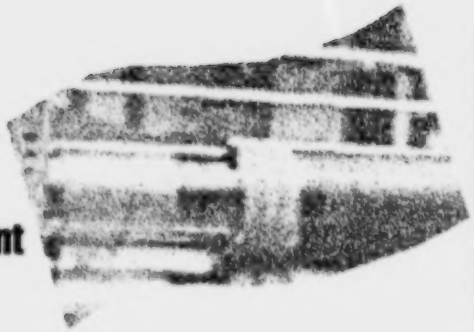
Comparaison de l'implantation d'une démarche d'ergonomie participative et d'outils d'analyse du travail destinés aux tâches variées dans deux entreprises au contexte différent

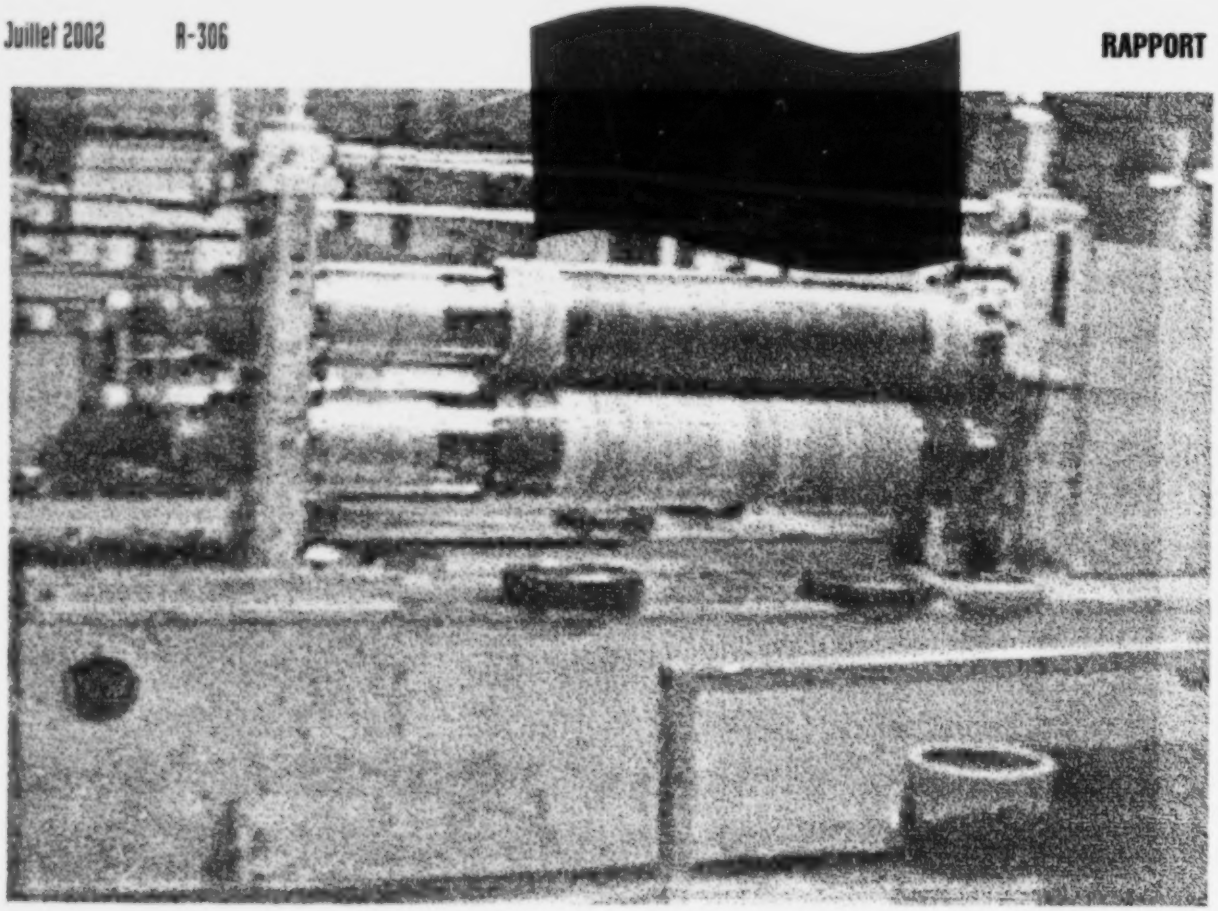


ÉTUDES ET RECHERCHES

Marie St-Vincent
Chantal Tellier
Denise Chicoine
Marie Laberge

Juillet 2002 R-306

RAPPORT



irsst

La recherche, pour mieux comprendre

L'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique voué à l'identification et à l'élimination à la source des dangers professionnels, et à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes. Financé par la CSST, l'Institut réalise et subventionne des recherches qui visent à réduire les coûts humains et financiers occasionnés par les accidents de travail et les maladies professionnelles.

Pour tout connaître de l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par la CSST et l'Institut, en téléphonant au 1-877-221-7046.

Les résultats des travaux de l'Institut sont présentés dans une série de publications, disponibles sur demande à la Direction des communications ou gratuitement sur le site de l'Institut.

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
2002
ISBN: 2-551-21602-8
ISSN: 0820-8395

IRSST - Direction des communications
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : (514) 288-1551
Télécopieur : (514) 288-7636
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca
© Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, juillet 2002.

Comparaison de l'implantation d'une démarche d'ergonomie participative et d'outils d'analyse du travail destinés aux tâches variées dans deux entreprises au contexte différent

ÉTUDES ET RECHERCHES

Marie St-Vincent[1], Chantal Tellier[2],
Denise Chicoine[1], Marie Laberge[1]

[1]Programme sécurité-ergonomie, IRSST
[2]Programme sécurité-ingénierie, IRSST

avec la collaboration de :
Monique Lortie, Département des sciences biologiques, UQAM
Julio Fernandez, Syn'Act

RAPPORT

Cliquez recherche
www.irsst.qc.ca

Cette publication est disponible
en version PDF
sur le site Internet de l'IRSST.

Cette étude a été financée par l'IRSST. Les conclusions et recommandations sont celles des auteurs.

103-03275/

SOMMAIRE

L'étude présente les résultats d'implantation d'une démarche participative visant l'analyse de tâches variées dans deux entreprises au contexte différent : l'une au contexte favorable à cette approche (usine 2), l'autre au contexte peu favorable (usine 1). Dans les deux entreprises, la structure d'intervention était basée sur un groupe d'ergonomie formé d'opérateurs et de spécialistes techniques; ce comité était encadré tout au long de l'intervention par des ergonomes et chapeauté par un comité de suivi, constitué de représentants de la direction et du syndicat.

Le projet a été réalisé en fonction de quatre objectifs :

1- transformer des situations de travail à risque en vue de réduire les risques de troubles musculo-squelettiques et les risques à la sécurité;

2- valider, en entreprise, une démarche d'analyse de poste conçue pour les tâches variées à cycle long et destinée aux gens de l'entreprise;

3- analyser tout au long de l'intervention, par des méthodes ergonomiques, les difficultés rencontrées par les membres des groupes ergo avec la démarche d'analyse de poste, dans le but de mieux comprendre le processus d'apprentissage de l'ergonomie en milieu de travail;

4- documenter tout au long de l'intervention, par les méthodes de l'andragogie, l'évolution des représentations des membres des groupes ergo quant à différentes dimensions identifiées lors d'études antérieures (St-Vincent et al., 1997) comme étant déterminantes dans le processus d'apprentissage.

La démarche d'analyse destinée aux tâches variées, beaucoup plus complexes à analyser que les tâches répétitives, est brièvement expliquée à la section méthodologie et présentée de façon plus détaillée en annexe. Pour les tâches répétitives, lors de l'analyse des séquences vidéos de l'activité de travail, la porte d'entrée était le facteur de risque (St-Vincent et al., 1996,1998). Pour les tâches variées, l'analyse des vidéos vise cette fois à faire verbaliser plus librement les participants et à identifier plus directement les déterminants à l'origine des risques et des difficultés rencontrés.

Vu leur contexte très différent, la présentation des résultats est axée sur une comparaison entre les deux entreprises à l'étude.

Dans les deux entreprises, des transformations significatives ont été apportées aux situations de travail analysées (quatre à l'usine 1, trois à l'usine 2). Dans les deux cas, ce sont les déterminants techniques du travail (équipements, outils, aménagements physiques) qui ont donné lieu à la majorité des transformations. On constate qu'à l'usine 2, les solutions sont plus d'envergure, aussi bien en terme de complexité qu'en terme économique.

L'analyse des difficultés rencontrées par les participants, mène à des résultats qui diffèrent radicalement selon l'entreprise concernée. À l'usine 2, des difficultés attendues sont rencontrées. Les difficultés sont surtout de faible et de moyenne intensité et portent principalement sur les dimensions méthodologiques de l'ergonomie et sur la transmission de connaissances factuelles. Les difficultés rencontrées s'estompent au fil du temps. En fin de projet, les participants ont acquis beaucoup d'autonomie. Ils maîtrisent très bien la démarche d'analyse et assument les rôles proposés par les ergonomes : animation, secrétariat et travail terrain (entretiens auprès des travailleurs, enregistrement des séquences vidéos).

À l'usine 1, la situation est tout autre. Dès l'analyse du second poste, des difficultés d'intensité élevée émergent. Les discussions liées à la dimension méthodologique sont rares car les difficultés sont liées aux fondements et aux objectifs mêmes de l'ergonomie. Les participants ont tendance à blâmer les travailleurs

observés sur leur façon de travailler plutôt que de chercher les causes des problèmes rencontrés, comme les ergonomes le proposent. De plus, les participants ont de la difficulté à poser les spécifications des solutions et sont très réticents à collaborer avec les ingénieurs de l'entreprise, comme le veut l'approche participative. En fin de projet, une évolution est observée : les participants des groupes ergo recherchent davantage les causes des problèmes et acceptent finalement de travailler avec les ingénieurs. De plus, leur vision de l'ergonomie s'élargit. La prise d'autonomie est cependant faible. Les participants maîtrisent mal la démarche proposée et n'assument pas les rôles prévus d'animation des réunions et de secrétariat; ils n'assument pas non plus l'enregistrement vidéo des activités de travail analysées.

L'analyse des représentations des participants fait également ressortir des différences entre les deux entreprises. À l'usine 2, où il y avait eu récemment une expérience d'analyse participative d'une situation de travail, dès le départ, les participants ont une vision systémique de la prévention et de l'ergonomie. Les participants se sentent capables d'analyser le travail et de concevoir des solutions. De plus, ils se sentent bien supportés par leurs pairs et par la direction, ils ont confiance que les solutions proposées seront implantées. À l'usine 1, où il n'y avait aucun passé en ergonomie, au début du projet, la vision de la prévention et des accidents s'articule surtout autour de la responsabilité individuelle. Cette représentation évolue en cours d'intervention vers une vision plus systémique qui intègre d'autres dimensions, comme l'organisation et l'aménagement des postes. Les participants se sentent appuyés par les autres travailleurs mais certains mettent en doute le sérieux de la direction, ce qui entraîne un sentiment de pessimisme. Les participants des deux entreprises sont à l'aise avec les outils proposés par les ergonomes et ont une perception très positive des réunions de travail.

Dans la discussion, les chercheurs soulignent que l'approche développée pour l'analyse des tâches variées n'est pas généralisable à toutes les entreprises et que des efforts devraient être maintenus pour développer des démarches mieux adaptées aux entreprises au contexte plus difficile. Les chercheurs soulignent la complémentarité entre les méthodes utilisées par les ergonomes pour analyser les difficultés rencontrées par les participants et celles utilisées par l'andragogue pour analyser les représentations.

Les chercheurs expliquent les différences observées entre les deux entreprises par des facteurs liés au contexte et à la culture d'entreprise et soulignent aussi l'influence possible de facteurs individuels. L'analyse des difficultés rencontrées par les participants mène à des constats généraux sur l'apprentissage de l'ergonomie en milieu de travail.

Finalement, les chercheurs proposent un bilan de l'intervention dans ces deux entreprises au contexte si différent.

Le bilan dans l'usine 2 est très positif. Des transformations d'envergure ont été générées et les participants ont très bien maîtrisé la démarche d'analyse de poste. Toutefois le gain au niveau des représentations est faible, car celles-ci étaient déjà riches et complexes au début de l'intervention.

Le bilan dans l'usine 1 est plus mitigé. Là aussi des transformations significatives ont été implantées, cependant des difficultés importantes ont été rencontrées. Malgré une évolution non négligeable, en fin de projet, des difficultés subsistent et la prise d'autonomie est faible. Cependant, compte tenu de la situation initiale, le gain au niveau des représentations est beaucoup plus important et des barrières importantes ont été franchies.

Ainsi, les chercheurs pensent que l'apport de l'intervention a été plus significatif à l'usine 1, celle au contexte non favorable. Dans une perspective de prévention des TMS, les chercheurs discutent de l'importance de poursuivre des recherches afin d'adapter les démarches d'intervention aux usines au contexte difficile, où il y a peu d'études, en raison des risques et des difficultés que cela soulève.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE i

TABLE DES MATIÈRES iii

LISTE DES TABLEAUX vii

LISTE DES FIGURES viii

1. INTRODUCTION 1

1.1 Contexte de la recherche 1

1.2 Objectifs spécifiques de la recherche 3

2. BILAN DES CONNAISSANCES 5

2.1 Les troubles musculo-squelettiques 5

2.2 Présentation des démarches développées pour l'analyse des problèmes musculo-squelettiques 7

2.2.1 Principales caractéristiques des démarches existantes 7

2.2.2 Principales caractéristiques de la démarche adoptée dans le projet 9

2.3 Bilan des études récentes en ergonomie participative 10

2.4 Situation de notre approche par rapport à la littérature 11

2.5 Transfert des apprentissages dans le cadre d'une démarche participative 13

3. MÉTHODOLOGIE 17

3.1 Présentation des deux entreprises participantes 17

3.2 Les structures d'intervention 18

3.2.1 La formation initiale 19

3.2.2 L'analyse des situations de travail 19

3.2.3 Le rôle des ergonomes 20

3.3 La démarche d'analyse de postes 21

3.3.1 Adaptation aux tâches variées 21

3.3.2 L'analyse des situations de travail 26

3.4 Analyse des difficultés rencontrées par les participants des comités d'ergonomie avec la démarche d'analyse des postes 28

3.4.1 Mise en contexte 28

3.4.2 Grille de codification 29

3.4.3 Définition des variables et de leurs descripteurs 30

3.4.4 Traitement des données 32

3.5 Modification des représentations chez les participants des groupes cibles et transfert des acquis au travail 32

3.5.1 Cadre conceptuel 32

3.5.2 Les hypothèses spécifiques à ce volet 33

3.5.3 Méthode de recherche 34

3.5.3.1 Données analysées et population à l'étude 34

3.5.3.2 Traitement des données 34

3.5.3.3 Indicateurs retenus 35

3.5.3.4 Présentation des résultats 35

4. RÉSULTATS 37

4.1 L'intervention et les transformations résultantes 37

4.1.1 Trajectoire de l'intervention dans les deux usines à l'étude 37

6.1.2 Transformations du travail dans les deux usines à l'étude ... 41
6.1.2.1 USINE 1 – Analyse de 4 situations de travail ... 41
6.1.2.1.1 Première situation de travail : le poste de la raffineuse A ... 42
6.1.2.1.2 Deuxième situation de travail : les dévideurs ... 48
6.1.2.1.3 Troisième situation de travail : le poste de la raffineuse B ... 51
6.1.2.1.4 Quatrième situation de travail : le procédé de galvanisation ... 57
6.1.2.2 USINE 2 – Analyse de trois situations de travail ... 61
6.1.2.2.1 Première situation de travail : Le montage de l'outil de coupe ... 62
6.1.2.2.2 Deuxième situation de travail : La chaîne de palettisation des feuillards ... 68
6.1.2.2.3 Troisième situation de travail : L'aide opérateur du refendeur à bobine ... 75
6.1.3 Bilan des actions de transformation proposées par les comités d'ergonomie des deux usines ... 80
6.1.3.1 Actions sur les aspects techniques ... 80
6.1.3.2 Actions sur les méthodes et les aspects organisationnels du travail ... 82
6.2 ANALYSE DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES PAR LES PARTICIPANTS AVEC LA DÉMARCHE D'ANALYSE DE POSTES ... 86
6.2.1 Comparaison des difficultés rencontrées lors du second poste analysé dans les deux usines ... 86
6.2.1.1 Répartition des tâches au sein du comité ... 86
6.2.1.2 Analyse des variables de la grille de codification ... 89
6.2.1.3 Synthèse des résultats ... 106
6.2.2 Analyse comparative des postes 2 et 3 à l'usine 2 ... 108
6.2.2.1 Tâches assumées au sein du groupe ... 108
6.2.2.2 Analyse des variables de la grille ... 108
6.2.2.3 Synthèse des résultats ... 116
6.2.3 Analyse comparative des postes 2 et 3 à l'usine 1 ... 119
6.2.3.1 Difficultés rencontrées au poste 3 ... 119
6.2.3.2 Synthèse des résultats ... 121
6.3 REPRÉSENTATION DES PARTICIPANTS DES GROUPES D'ERGONOMIE ... 122
6.3.1 Présentation des résultats à l'usine 1 ... 122
6.3.1.1 Caractéristiques des participants ... 122
6.3.1.2 La représentation de la tâche d'analyse et de modification de postes et de la compétence ... 123
6.3.1.2.1 La représentation du phénomène accident ... 123
6.3.1.2.2 La représentation de la tâche et la capacité individuelle et collective d'assumer de façon autonome le travail d'ergonomie proposé par le projet ... 125
6.3.1.2.3 La représentation de la compétence et de l'autonomie ... 126
6.3.1.2.4 Les représentations des conditions objectives de réalisation : contrôle de la tâche ... 126
6.3.1.2.5 Le support de l'environnement ... 127
6.3.1.3 Les enjeux ... 128
6.3.1.3.1 Enjeux individuels ... 128
6.3.1.3.2 Enjeux organisationnels ... 129
6.3.1.4 La validité de la démarche proposée ... 129
6.3.1.4.1 La formation ... 129
6.3.1.4.2 Les outils ... 130
6.3.1.4.3 Les réunions du comité d'ergonomie ... 131
6.3.1.5 Discussion des résultats et conclusion ... 133
6.3.2 Présentation des résultats à l'usine 2 ... 134
6.3.2.1 Les participants ... 134
6.3.2.2 La représentation de la tâche d'analyse et modification de postes et de la compétence des opérateurs face à elle ... 134
6.3.2.2.1 La représentation du phénomène accident ... 135
6.3.2.2.2 La représentation de la tâche et la capacité individuelle et collective d'assumer de façon autonome le travail d'ergonomie proposé par le projet ... 135
6.3.2.2.3 La représentation de la compétence et de l'autonomie ... 136
6.3.2.2.4 Les représentations des conditions objectives de réalisation : contrôle de la tâche ... 136

5.1.2.2.2 Le rapport de l'environnement 36
5.1.2.3 Les représentations des enjeux 37
5.1.2.3.1 Enjeux individuels 37
5.1.2.3.2 Enjeux organisationnels 39
5.1.2.4 Les valeurs de la démarche proposée 39
5.1.2.4.1 La formation 39
5.1.2.4.2 Les outils 40
5.1.2.4.3 Les résultats du point d'ergonomie 40

6 [illegible] 65

6.1 [illegible] 65
6.2 [illegible] 65
6.3 [illegible] 66
6.4 [illegible] 66
6.5 [illegible] 66

8 [illegible] 70

[illegible] 70

ANNEXE A [illegible] 80
ANNEXE B [illegible] 90
ANNEXE C [illegible] 91
ANNEXE D [illegible] 97

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

FIGURE 31 - CONTENTS DES INTERVENTIONS LIÉES AUX DIFFICULTÉS RENCONTRÉES PAR LES PARTICIPANTS À UN COMITÉ D'ERGONOMIE LORS DES ÉTAPES 3 ET 5 DE L'ANALYSE DES POSTES 2 ET 3 À L'USINE 2 115

FIGURE 32 - INTÉRÊT DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES PAR LES PARTICIPANTS À UN COMITÉ D'ERGONOMIE À L'USINE 2 116

FIGURE 33 - SITUATION DES INTERVENTIONS DES ERGONOMES DANS LES DÉMARCHES VÉRIFIÉES LORS DE L'ANALYSE DES POSTES DE TRAVAIL 2 ET 3 PAR DES PARTICIPANTS À UN COMITÉ D'ERGONOMIE À L'USINE 2 117

FIGURE 34 - LIEN ENTRE L'OBJET DES DIFFICULTÉS LIÉES À LA MÉTHODOLOGIE ET À LA FORMATION DONNÉE ET AU CONTEXTE DE L'INTERVENTION CHEZ DES PARTICIPANTS À UN COMITÉ D'ERGONOMIE LORS DE L'ANALYSE DES POSTES 2 ET 3 À L'USINE 2 118

1. INTRODUCTION

En guise d'introduction, nous présentons le contexte de la présente recherche, il s'agit de situer son origine en relation aux travaux antérieurs réalisés en ergonomie participative. Par la suite, les objectifs spécifiques du projet présenté sont décrits.

1.1 Contexte de la recherche

La présente recherche s'inscrit dans le prolongement d'études antérieures menées dans des entreprises de fabrication de produits électriques (St-Vincent et al., 1993, 1996). Ces recherches ont permis de formaliser en entreprise une démarche d'ergonomie participative et de développer et de valider une démarche d'analyse de poste spécifique au travail répétitif et destinée aux gens de l'entreprise. Ces recherches ont eu des retombées pratiques importantes qui ont résulté de la collaboration des chercheurs avec des partenaires du réseau de la santé-sécurité. Grâce à la collaboration qui s'est instaurée entre les chercheurs et les ergonomes de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail (ASP) Secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques, association à l'origine de la demande, la démarche participative développée dans ces recherches a été généralisée à plus de 15 entreprises du secteur électrique. De plus, sur la base de l'expérience développée par les chercheurs et les ergonomes de l'ASP, deux guides de vulgarisation ont été réalisés. Un premier, intitulé «les LATR : mieux les comprendre pour mieux les prévenir», donne de l'information générale sur le phénomène des troubles musculo-squelettiques (TMS) liés au travail répétitif : il présente les principales caractéristiques des TMS, leurs causes, les méthodes de surveillance en entreprise de même que les principales avenues de prévention. Le second guide, intitulé, «Les groupe ergo : un outil pour prévenir les LATR», explique le fonctionnement et les mandats d'un groupe ergo, présente en détails la démarche d'analyse de postes destinée au travail répétitif et trace les limites et les conditions de succès d'une telle approche. Ces guides ont été largement diffusés et utilisés comme outils de formation par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et les universités. Finalement, ces recherches ont eu des retombées provinciales : de concert avec d'autres chercheurs du réseau nous avons collaboré avec la CSST à la mise sur pied d'un programme d'intervention provincial visant la prévention des TMS. Ainsi, la CSST s'est inspirée de notre démarche participative et de nos outils de formation. Dans le cadre de ce programme, près de 40 interventions ont été complétées en entreprises et la CSST a procédé à une première évaluation des impacts.

La présente recherche a été développée dans le but d'approfondir certaines dimensions de l'approche d'ergonomie participative. D'une part, alors que nous avions mis au point une démarche d'analyse destinée aux tâches répétitives, nous voulions cette fois mettre au point une démarche qui serait adaptée aux tâches non-répétitives à cycle long. Ces tâches sont plus complexes à analyser et sont fréquentes en entreprise; les intervenants du réseau déploraient le manque d'outils adaptés à ces situations de travail. Nous voulions, par ailleurs, approfondir certaines dimensions de l'intervention participative. Dans un premier temps, il nous apparaissait essentiel de bien décrire les transformations résultantes et de documenter leurs impacts, en raison de certaines limites qui seront discutées, ces impacts ont été évalués principalement sur la base des perceptions des travailleurs. Un objectif central de l'étude était de mieux comprendre les processus en jeu au sein des groupes d'ergonomie.

La dynamique au sein de groupes de travail comme les groupes d'ergonomie a été peu étudiée par les ergonomes. Certains auteurs ont discuté du rôle de l'ergonome; Wilson (1991b) a soutenu que, lors d'expériences participatives, l'ergonome agissait comme facilitateur. D'autres auteurs ont largement discuté des processus en jeu lors d'activités de formation d'opérateurs (Teiger,1993). Par contre, en ce qui concerne les processus au sein de groupes de travail, les études sont plus rares. Certains auteurs ont mis l'emphase sur le phénomène de transfert et de construction dynamique des connaissances (St-Vincent et al., 1997), alors que d'autres ont davantage axé l'analyse sur la confrontation et l'évolution des représentations des différents acteurs (Garrigou,1992).

Récemment Haims et Carayon (1998) ont proposé un modèle de rétroaction pour conceptualiser les phénomènes en cause. Selon les auteurs, l'implication active des participants et la contribution d'un feed-back des ergonomes formateurs mènent à des changements de perception et améliorent la compréhension de l'environnement de travail. Ce niveau amélioré de compréhension favorise l'apprentissage et l'action. Ces actions, à leur tour, augmentent les interactions avec l'environnement et donc favorisent à nouveau l'apprentissage et augmentent le degré de contrôle des participants. Ce phénomène de rétroaction amène un changement au cours du temps d'une régulation d'abord externe par les ergonomes vers une régulation interne par les participants impliqués. De façon similaire, dans nos recherches antérieures, nous avons décrit ce phénomène de prise d'autonomie graduelle des groupes Ergo, accompagné d'un retrait progressif des ergonomes (St-Vincent et al., 1996).

Dans un article récent, nous avons traité de l'assimilation de connaissances ergonomiques par des non-ergonomes (St-Vincent et al., 1997). Nous avons mis l'emphase sur le fait qu'il ne s'agissait pas d'un phénomène de transfert passif mais que les participants, surtout les travailleurs, jouaient un rôle actif dans la construction des connaissances. Nous avons souligné le fait que, dans une intervention participative, l'ergonome transmet des connaissances mais doit chercher à stimuler l'émergence, la formalisation et l'organisation de connaissances déjà existantes des opérateurs. Finalement, nous avons expliqué que le phénomène de transfert de connaissances devait être compris dans un cadre théorique global qui intègre des dimensions pédagogiques, psychologiques et sociales.

Garrigou (1992), dans sa thèse de doctorat, a mis l'emphase sur les apports des confrontations d'orientations socio-cognitives au sein de processus de conception participatifs. Il a analysé et modélisé les processus en jeu au sein de groupes de travail crées pour la réalisation d'un projet de conception en entreprise. Ces groupes de travail, encadrés par un ergonome, étaient hétérogènes et constitués notamment de concepteurs et d'opérateurs. Garrigou a analysé l'évolution des représentations des acteurs et mis en évidence les modes de confrontations entre opérateurs et concepteurs.

Dans le présent projet, nous avons choisi d'approfondir le phénomène d'apprentissage de la démarche ergonomique par les participants des groupes d'ergonomie. Le processus d'apprentissage a été exploré de deux façons : d'une part, par l'analyse de l'évolution des représentations des participants en cours d'intervention, analyse qui a été réalisée par un andragogue externe au projet et, d'autre part, par une analyse détaillée des difficultés rencontrées par les membres des groupes ergo lors de l'utilisation de la démarche d'analyse des situations de travail, analyse réalisée cette fois par les ergonomes du projet.

1.2 Objectifs spécifiques de la recherche

Ainsi, la présente étude a été réalisée en fonction de quatre objectifs :

- Développer et faire un suivi d'implantation d'une démarche d'analyse de postes adaptée aux tâches variées;
- Documenter les transformations du travail résultantes et évaluer leurs impacts;
- Documenter le déroulement de l'intervention dans les entreprises participantes;
- Approfondir le processus d'apprentissage de la démarche d'analyse ergonomique par les membres des groupes ergo.

Comme on sait que le contexte de l'entreprise influence le processus de l'intervention (St-Vincent et al., 2000), nous avons choisi d'aborder ces phénomènes par la voie d'une comparaison entre deux entreprises du secteur métal au contexte différent, l'une caractérisée par un contexte favorable à la démarche participative, l'autre, caractérisée par un contexte beaucoup moins favorable. Ainsi, les différents résultats seront présentés en relation à chacune des deux entreprises participantes.

2. BILAN DE CONNAISSANCES

Dans la section qui suit, nous présentons un bref bilan de connaissances en relation aux différents volets de l'étude. Nous rappelons brièvement l'état des connaissances actuelles quant aux causes des TMS et exposons le modèle adopté pour les fins de l'étude. Par la suite, nous résumons les principales démarches développées pour l'analyse des TMS en milieu de travail. Les caractéristiques des démarches existantes sont résumées puis, les particularités de la démarche que nous proposons sont présentées. Un volet du bilan de connaissances est ensuite consacré à la démarche participative : un aperçu des études récentes est présenté puis, les grandes caractéristiques de l'approche utilisée dans ce projet sont situées en relation à la littérature. Finalement, comme il s'agit d'un volet important du projet, la question du transfert des apprentissages dans le cadre d'une démarche participative est abordée.

2.1 Les troubles musculo-squelettiques

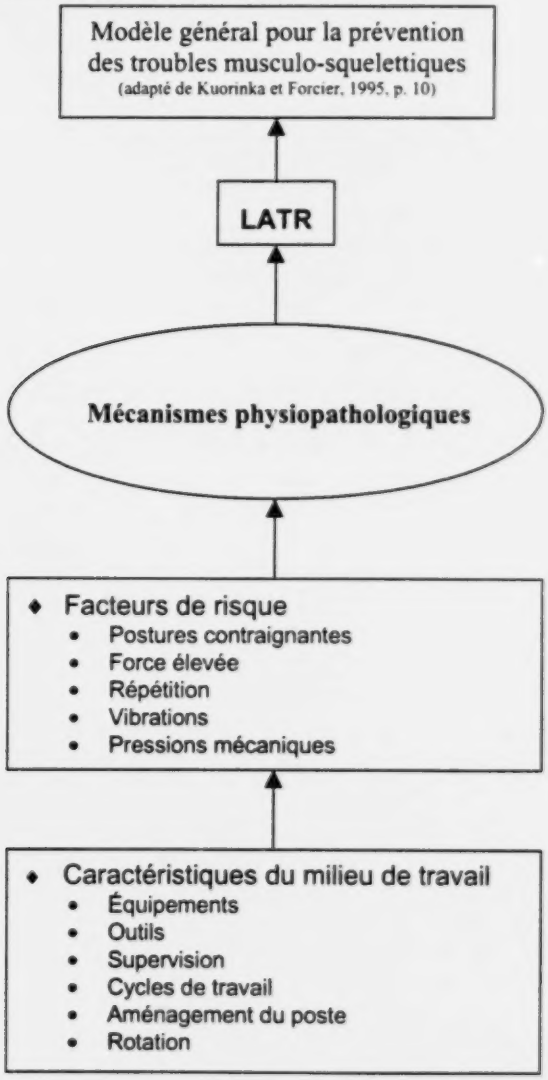
Bien que l'étiologie des troubles musculo-squelettiques ne soit pas encore parfaitement comprise, tous les auteurs s'entendent à l'effet que leur origine est multifactorielle. La vie professionnelle et extra-professionnelle est à prendre en compte de même que certaines conditions personnelles. Des articles de revue et deux ouvrages récents tracent un bilan des principaux facteurs de risque à l'origine des problèmes musculo-squelettiques reliés au travail (Bongers et al., 1993; Garg. 1992; INSERM, 1995; Kuorinka et Forcier, 1995; Marras et al., 1995; Riihimaki, 1991).

En ce qui concerne les lombalgies et les facteurs de risque liés au travail, on distingue les facteurs de type biomécanique et les facteurs psychosociaux. Parmi les facteurs biomécaniques, les plus souvent mentionnés sont les suivants : la manutention de charges; les actions de tirer, pousser, les postures extrêmes et celles maintenues de façon prolongée, les vibrations, principalement celles reliées à la conduite de véhicules (Garg, 1992; INSERM, 1995).

Quant aux facteurs psychosociaux, ils sont souvent divisés en trois catégories (INSERM, 1995). On cite d'abord les facteurs relatifs à la demande et au contrôle du travail. Cette première classe regroupe, pour l'essentiel, des variables liées aux contraintes organisationnelles et techniques au travail. S'agissant de la demande de travail, les facteurs suivants sont habituellement évoqués; travail sous contrainte de temps, travail monotone ou à pauvre contenu, travail demandant une grande concentration ou impliquant des responsabilités élevées ou de multiples activités. Quant au contrôle du travail, les variables suivantes peuvent être citées : contrôle permanent de la hiérarchie, faible latitude personnelle dans l'accomplissement des activités, impossibilité de prendre des pauses, manque de clarté des directives, attitudes ambiguës de la hiérarchie. La deuxième catégorie de facteurs regroupe les facteurs relatifs au support social. Il s'agit de facteurs plus spécifiquement liés à la dynamique des relations interpersonnelles et qui déterminent en grande partie les possibilités d'entraide et de coopération entre collègues et l'éventuel soutien de la hiérarchie. Finalement, la troisième catégorie regroupe les symptômes de stress au travail. Il s'agit de tous les signes personnels manifestant des difficultés d'adaptation aux contraintes de travail : état de tension, anxiété, problèmes de sommeil, fatigue, faible satisfaction au travail, etc.

Dans ce projet, on s'appuie sur le modèle général proposé par Kuorinka et Forcier (1995; voir figure ci-contre) pour la prévention des LATR. Ce modèle a été lui-même conçu à partir de modèles antérieurs proposés par différents auteurs (Armstrong et al., 1993; Moore et al. 1991; Smith et Sainfort, 1989). Comme l'illustre la figure présentée, ce modèle reconnaît le rôle des facteurs de risque liés au travail, mais présente ces facteurs de risque comme étant eux-mêmes liés à des caractéristiques du milieu de travail plus générales. Pour transformer le travail, c'est souvent sur ces caractéristiques du milieu de travail qu'il faut agir. Ainsi, dans cette recherche, le diagnostic implique la reconnaissance des facteurs de risque mais il consiste surtout à cerner les déterminants des facteurs de risque ou si l'on veut les caractéristiques plus générales du milieu de travail à l'origine des problèmes rencontrés.

Figure 1 : Mécanismes physiopathologiques



2.2 Présentation des démarches développées pour l'analyse des problèmes musculo-squelettiques

Dans le passé, différents auteurs ont développé des méthodes permettant de décrire les postures de travail (Corlett et al., 1979; Kharu et al., 1977; Priel, 1974). Avec la reconnaissance accrue des troubles musculo-squelettiques reliés au travail, d'autres méthodes ont été développées afin de mieux décrire l'exposition aux facteurs de risque (Armstrong, 1986; Keyserling, 1986; Kilbom et al., 1986; Punnet et Keyserling, 1987). La plupart de ces méthodes semble avoir été développée dans une perspective de recherche et nécessite l'évaluation de la posture en temps réel ou selon une technique «image par image» (frame by frame). Plusieurs de ces méthodes sont coûteuses en terme de temps et permettent difficilement des liens avec l'intervention car les facteurs de risque ne sont pas reliés à l'activité de travail. Ces méthodes visent plutôt la caractérisation de l'exposition dans le cadre d'une approche épidémiologique. Dans les années quatre-vingt, d'autres méthodes ont été développées, cette fois davantage dans une perspective d'intervention visant l'amélioration des conditions de travail. Certaines de ces méthodes semblent davantage destinées aux gens de l'industrie. Cependant, la majorité des démarches développées portent sur les problèmes aux membres supérieurs dans le contexte de tâches répétitives (Braun, 1992; Keyserling et al., 1993; Liftshitz et Armstrong, 1986; McAtamney et Corlett, 1993; Reynolds et al., 1994). D'autres démarches, plus récentes, semblent davantage adaptées à l'analyse des problèmes de dos et à l'analyse de tâches variées (Buchholz et al., 1996; Fransson-Hall et al., 1995; Kemmlert, 1995; Wickstrom et al., 1996).

2.2.1 Principales caractéristiques des démarches existantes

La littérature décrit différents types d'interventions ergonomiques visant la prévention des TMS où les méthodologies utilisées sont très variées. Plusieurs interventions ont d'ailleurs été réalisées au Québec avec des méthodologies dont les concepts de base s'apparentent à ceux qui ont guidé la conception de la démarche d'analyse de postes que nous avons développée, par exemple, participation des travailleurs, démarche centrée sur l'analyse de l'activité de travail et sur l'identification des déterminants (Bellemare et al., 2001; Toulouse et al., Vézina et al., 1999). Cependant, le bilan de connaissances que nous présentons ne traite que des travaux dont les objectifs étaient, comme le nôtre, de formaliser des démarches d'analyse de postes pouvant être utilisées par la suite, selon le cas, par des chercheurs, préventeurs ou comités d'ergonomie. Nous allons donc commenter les principales démarches développées pour l'analyse des problèmes musculo-squelettiques et situer la nôtre en fonction des caractéristiques suivantes : objectifs de la méthode, approche choisie pour évaluer les facteurs de risque, utilisateurs cible, type de validation effectuée, importance accordée à la participation, approche choisie pour la recherche de solutions.

Objectifs de la démarche

Globalement, les méthodes développées peuvent être divisées en deux grandes catégories : la majorité est centrée sur la description ou la qualification des facteurs de risque et aucun lien n'est fait avec l'intervention (Braun, 1992; Buchholz et al., 1996; Kemmlert, 1995; Keyserling et al., 1992, 1993; Lifshitz et Armstrong, 1986; McAtamney et Corlett, 1993; Wickstrom et al., 1996).

D'autres démarches, moins nombreuses, sont davantage des démarches d'intervention qui comportent plusieurs étapes allant jusqu'à l'implantation et l'évaluation de solutions (Drury, 1987; Keyserling et al., 1991; OSHA, 1990; Reynolds et al., 1994). Les objectifs des différentes approches proposées varient donc. Plusieurs proposent un outil de dépistage permettant de cerner les postes à problèmes (Keyserling et al., 1992, 1993; Lifsthiz et Armstrong, 1986; McAtamney et Corlett, 1993) alors que d'autres chercheurs visent surtout à quantifier l'exposition à certains facteurs de risque (Buchholz et al., 1996; Fransson-Hall et al., 1995; Wickstrom et al., 1996). Finalement, certains auteurs proposent plutôt un outil d'analyse visant l'implantation de solutions. Par exemple, la méthode de Reynolds et al. (1994) se veut un outil permettant de générer des données quantitatives pour évaluer l'impact des changements apportés au travail; c'est un outil conçu pour des comparaisons «avant-après».

Approche choisie pour évaluer les facteurs de risque

Les approches choisies pour documenter les facteurs de risque varient également : plusieurs proposent une approche de type «check-list» (liste de vérification) (Keyserling et al. 1992, 1993; Kemmlert, 1995; Lifshitz et Armstrong, 1986). D'autres proposent des approches plus sophistiquées et moins adaptées aux gens de l'entreprise. Par exemple, Buchholz et al., (1996) proposent l'enregistrement d'observations sur micro-ordinateur à intervalles de temps réguliers, Wickstrom et al., (1996) proposent une analyse biomécanique à partir de modèles et d'enregistrements vidéos et de signaux électromyographiques afin d'estimer le niveau de chargement lombaire.

Utilisateurs cible

Plusieurs des chercheurs ne précisent pas toujours clairement à qui sont destinées les méthodes proposées. Certaines méthodes proposées semblent carrément destinées à des chercheurs ou experts (Buchholz et al., 1996; Fransson-Hall et al., 1995; Keyserling, 1986; Stetson et al., 1991; Wells et al., 1994; Wickstrom et al., 1996). À la lecture des articles, on comprend que d'autres approches sont davantage destinées à des gens de l'industrie peu formés en ergonomie (Braun, 1992; Keyserling, 1991; Lifshitz et Armstrong, 1986; McAtamney et Corlett, 1993; Reynolds et al., 1994). Finalement, les listes de vérification de Keyserling (1992, 1993) et de Kemmlert (1995) sont très clairement destinées à des travailleurs d'industries.

Validation des méthodes

Différents moyens ont été utilisés pour valider les méthodes proposées. Certains ont abordé l'aspect validité en utilisant différentes approches. Lifshitz et Armstrong (1986) ont comparé pour plusieurs postes, l'incidence des traumatismes répétés à la cote obtenue avec leur check-list. D'autres auteurs ont comparé les résultats obtenus avec leur démarche aux résultats obtenus lorsqu'on utilise une autre méthode; par exemple, Kemmlert (1995) a comparé les résultats obtenus avec sa check-list aux résultats obtenus avec la méthode bien connue AET. Finalement, d'autres ont comparé les résultats obtenus avec leur démarche aux résultats obtenus par des analystes experts (Fransson-Hall et al., 1995; Keyserling, 1992, 1993). Plusieurs chercheurs ont également abordé les aspects reproductibilité inter et intra-observateur (Fransson-Hall et al., 1995, Kemmlert, 1995; Keyserling, 1986; McAtamney et Corlett, 1993). D'autres chercheurs ne

mentionnent pas vraiment l'aspect validation. Ainsi la méthode en 10 étapes proposée par Reynolds et al., (1994) ne semble pas avoir fait l'objet de validation auprès des usagers non plus que la méthode «ouverte» proposée par Keyserling (1991).

Aspect recherche de solutions

Dans les quelques démarches où l'on aborde la recherche de solutions, on ne précise guère la méthode adoptée pour cet aspect, mais on insiste sur l'utilisation de prototypes et sur l'importance d'effectuer une seconde évaluation du poste pour objectiver les gains apportés et corriger les derniers problèmes au poste (Keyserling, 1991; Reynolds et al., 1994).

Dimension participation

Aux dires des auteurs, plusieurs de ces approches reposent sur une démarche participative impliquant notamment les travailleurs (Keyserling et al., 1991, 1992, 1993; McAtamney et Corlett, 1993; Reynolds et al., 1994). Cependant, aucun ne précise les modalités de participation et le rôle donné au travailleurs. À l'exception de Keyserling (1992), qui rapporte des résultats d'entretiens auprès des usagers, il faut constater que les différentes approches reposant sur la participation n'ont pas fait l'objet d'une validation auprès des usagers; on connaît donc mal les difficultés rencontrées par les gens de l'industrie avec ces approches. Ainsi, au premier abord, certaines, dont les formules proposées par Reynolds, nous apparaissent complexes et fastidieuses pour des usagers non formés à l'ergonomie.

En résumé, plusieurs des démarches d'analyse des problèmes musculo-squelettiques sont centrées sur l'analyse des membres supérieurs et des tâches répétitives; les quelques démarches mieux adaptées à l'analyse des maux de dos et des tâches variées sont davantage destinées à des experts ou à des gens formés en ergonomie. Par ailleurs, la très grande majorité des approches proposées sont centrées sur l'identification ou la quantification des facteurs de risque présents au poste; peu de démarches sont donc orientées vers une transformation du travail. De plus, les quelques démarches complètes, de l'identification des facteurs de risque à l'évaluation des solutions, n'ont pas vraiment fait l'objet d'une évaluation auprès des usagers et, à certains aspects, nous apparaissent trop complexes pour être utilisées par des gens non formés en ergonomie.

2.2.2 *Principales caractéristiques de la démarche adoptée dans le projet*

Nous verrons maintenant rapidement comment l'approche que nous avons développée se situe face à celles décrites précédemment. À l'instar de Reynolds et al., (1994) et de Keyserling (1991), la méthode que nous avons développée n'est pas conçue pour être utilisée sur un large échantillon de postes afin de déterminer ceux qui sont à risque et doivent être corrigés. Il s'agit d'une démarche qui doit être utilisée pour des postes dont on sait, sur la base d'autre données, qu'ils sont à risque et doivent être corrigés. C'est une méthode destinée à des non-experts en ergonomie et qui est conçue pour l'analyse de tâches variées. La démarche est conçue pour une analyse complète, de l'identification des problèmes à la recherche et à l'implantation des solutions.

Les deux premières étapes de la démarche, les entretiens et le plan d'échantillonnage, visent à prendre en compte les sources de variations dans le travail. On cherche à intégrer les sources de variations dès le départ de l'analyse afin d'en tenir compte à l'étape du diagnostic et de la recherche de solutions. Il est fondamental de tenir compte des sources de variations dans le travail afin d'être à même de développer des solutions qui seront adaptées à l'ensemble des salariés. Seules les démarches développées par Buchholz et al., 1996 et Wickstrom et al., 1996 tiennent vraiment compte des sources de variations dans le travail. Toutefois la façon choisie par ces auteurs pour intégrer les sources de variations ne semble pas à la portée de non-spécialistes.

Notre approche se démarque vraiment des autres démarches développées par la façon d'aborder le diagnostic. L'approche n'est pas centrée sur la seule identification des facteurs de risque mais vise la transformation du travail. Ainsi, dans le diagnostic on tient compte bien évidemment des facteurs de risque présents au poste mais on cherche à identifier les déterminants ou, si l'on veut, les conditions d'évolution du travail à l'origine des facteurs de risque. C'est sur ces déterminants qu'on devra agir pour transformer le travail. Cette façon de faire est compatible au modèle proposé par Kuorinka et Forcier (1995) pour expliquer la genèse des troubles musculo-squelettiques reliés au travail. Par ailleurs, dans l'établissement du diagnostic, une part importante est faite aux perceptions des travailleurs quant aux problèmes rencontrés. L'approche implique donc un questionnement important des travailleurs. Des travaux récents montrent en effet que l'analyse des perceptions des travailleurs est utile à une meilleure compréhension des problèmes rencontrés (Duquette et al., 1997).

Les deux dernières étapes de notre démarche portent sur la recherche, l'implantation et le suivi des solutions. Comme cela a été mentionné antérieurement, l'aspect recherche de solutions est peu développé dans les démarches d'analyse proposées dans la littérature. Nous avons tenté de formaliser cette étape. Ainsi, la recherche de solutions est toujours amorcée par un exercice de «brainstorming» suivi d'une analyse critique des différentes idées émises. Des critères bien précis guident les participants dans cette analyse critique. Par la suite, les scénarios de solution retenus sont concrétisés et mis en forme. Pour cette étape, nous favorisons l'utilisation d'outils concrets : maquettes de dimensions réduites ou grandeur nature, plans à l'échelle, simulations sur le terrain, etc. À l'instar de Keyserling (1991) et Reynolds et al. (1994), nous utilisons, quand c'est possible, des prototypes avant l'implantation définitive des solutions. De façon systématique, quand les solutions sont implantées, une évaluation est effectuée.

Finalement, comme plusieurs chercheurs, nous validons le diagnostic effectué à l'aide de notre approche et, comme cela a été beaucoup plus récemment réalisé, nous évaluons systématiquement les difficultés rencontrées par les participants avec notre démarche d'analyse de poste.

2.3 Bilan des études récentes en ergonomie participative

La littérature présente des études d'ergonomie participative menées dans différents secteurs. Plusieurs ont été réalisées en milieu manufacturier (Faville, 1995; Garner et al., 1995; Keyserling et Hankins, 1994; Liker et al., 1991; Moore, 1994; Nagamachi et Tanaka,1995; Pranski et al., 1996; St-Vincent et al., 1998a), d'autres dans le secteur de l'alimentation (Gjessing et al., 1994; Jones, 1997; Kuorinka et Patry, 1995; Moore et Garg,1997; Snow et al., 1996; Toulouse, 1999; Toulouse et Richard, à paraître), et d'autres finalement dans le secteur

[illegible] (Bredvik et Ray, 1991); Haines et Campion, 1996; Imada et Stawowy, 1996; Henry et Clegg, 1992; [illegible] et [illegible], 1993; Mansfield et Armstrong, 1997; Vink et al., 1995; Westlander et al., 1995). Il y a une contribution particulièrement importante des pays scandinaves et des États-Unis. Cependant, comme on le souligne dans le cadre d'un bilan de connaissances récent sur le sujet (Haines et Wilson, 1998), le concept d'ergonomie participative n'est pas homogène d'une étude à l'autre. Ainsi, les études sont réalisées avec des objectifs différents. Plusieurs études, en particulier aux États-Unis, visaient la réduction des troubles musculo-squelettiques (TMS,), d'autres visaient simplement une meilleure conception des situations de travail alors que dans certains cas la démarche participative a été utilisée pour l'implantation de nouvelles technologies.

Les objectifs des études varient donc de même que les structures mises en place pour favoriser la participation. Dans certains cas, la démarche s'intègre à des structures déjà existantes dans les entreprises comme les cercles de qualité, alors que le plus souvent de nouvelles équipes de travail, fréquemment nommées groupes d'ergonomie (ergonomic team) sont créées. La composition de ces équipes de travail n'est pas toujours clairement expliquée mais on y retrouve toujours des travailleurs. D'une étude à l'autre, la forme que revêt la participation varie également. Certains auteurs consultent simplement les travailleurs alors que d'autres les impliquent dans le processus de prise de décision.

L'examen de la littérature montre que les outils, démarches ou moyens utilisés varient grandement d'une étude à l'autre; on constate par ailleurs qu'ils sont souvent mal définis. Il y a tout un spectre de moyens allant d'outils peu formalisés jusqu'à des méthodes très formelles. Certains auteurs utilisent des aides à la résolution de problèmes ou à la prise de décision (Chaney, 1969; Imada et Stawowy, 1996; [illegible] et [illegible], 1991; Pransky et al., 1996; Wilson, 1991a; Wilson 1995; Zink, 1996); d'autres auteurs, surtout lorsqu'il est question de TMS, utilisent des listes de vérification (check-list), (Faville, 1995; Jones, 1997; Keyserling et Hankins, 1994; [illegible] et [illegible], 1993; Laitinen et al., 1997; Mansfield et Armstrong, 1997; Moore et Garg, 1997; Vink et al., 1995), d'autres se basent entre autres sur l'utilisation de séquences vidéos du travail ([illegible] et al., 1998; Lewis et al., 1988; Liker et al., 1991; St-Vincent et al., 1996, 1998a).

Ainsi, la littérature sur l'ergonomie participative regroupe souvent des réalités diverses. Nous allons donc maintenant situer notre approche par rapport à la littérature.

2.4 Situation de notre approche par rapport à la littérature

Cette section, portant sur l'ergonomie participative, il est pertinent d'expliquer comment nous définissons cette forme d'intervention et comment nous nous situons relativement aux autres chercheurs. Dans plusieurs articles où les auteurs utilisent l'appellation ergonomie participative, celle-ci n'est pas formellement définie. Il est important de préciser ce concept d'autant plus que l'ergonomie, surtout dans le courant de l'étude de l'activité de travail, implique toujours, à des degrés divers, la participation des travailleurs. Ainsi, dans la plupart des études ergonomiques on cherche à utiliser les connaissances qu'ont les opérateurs de leur propre travail; des entretiens sont généralement réalisés avec les opérateurs concernés en relation avec les observables de l'activité de travail. On pourrait donc voir la participation en ergonomie comme un continuum :

moyens présents, ils pesait sur leurs plus marqués dans la approche d'ergonomie participative.

L'approche de certains chercheurs francophones s'utilisant en une application d'ergonomie participative présente quelques similitudes avec la démarche qui nous applique. Vinet, Lacoursière (1987) et Lacoursière et Carrigan (1992), dans leur projet de contrôle industriel, ont développé une approche où, par la mise en place de groupes de travail, la mise en la confirmation de représentations de travail qu'on en opérateurs et de conceptions pour définir de caractéristiques de nouvelles situations de travail.

Wilson et Haines (1997), dans un état récent, examinent les différentes définitions proposées dans la milieu anglo-saxon par les auteurs qui utilisent le vocable ergonomie participative. Comme le soulignent ces auteurs, ce mode d'intervention est vu parfois comme une philosophie, une approche, une stratégie, un ensemble de techniques et de méthodes. Ils soulignent que plusieurs définitions formelles de l'ergonomie participative ont été proposées. Noro (1991), dans un ouvrage sur le sujet, a décrit l'ergonomie participative à la fois comme une stratégie pour accroître des informations sur l'ergonomie et aussi un processus au travail des ergonomes travaillant avec des non ergonomes à l'intérieur d'une entreprise. Imada (1991a), dans le même ouvrage, décrit l'ergonomie participative comme une approche qui nécessite que les bénéficiaires d'une intervention ergonomique aient impliqués dans le développement et l'implantation des solutions étudiées. De façon similaire aux Levis (1988) : *the concept behind participative ergonomics is to involve the end-user in the change process so that he/she becomes an active and an active change agent rather than a passive recipient of the process.* Haggmark (1991), pour sa part, définit l'ergonomie participative de cette manière : *active involvement of complementary ergonomic knowledge and procedures to their workplace ; approval to their operations and managers in order to improve their working conditions and product quality.*

Il y a donc toujours une notion d'implication des opérateurs concernés dans la définition de leur situation de travail. Tout en plus, Wilson (1995a) met l'emphase sur la notion de connaissances et de pouvoir. Il définit une l'ergonomie participative : *the involvement of people in planning and controlling a significant amount of their own work activities, with sufficient knowledge and power to influence both process and outcomes in order to achieve desirable goals.*

Une intervention en ergonomie participative se situe dans la vision de Wilson (1995a) aux premiers abords certains similitudes avec le projet de contrôle industriel décrit par Lacoursière (1987). Mais, ses applications présentent les caractéristiques suivantes :

- À l'instar des approches développées par Lacoursière, cette démarche d'ergonomie participative ne plus loin que la seule implication des opérateurs concernés. Elle mise plus spécifiquement sur la mise en commun et la confrontation de savoirs : ceux d'ergonomes, d'opérateurs et de spécialistes techniques. Alors que la phase de diagnostic repose surtout sur la mise en commun des savoirs des opérateurs et des ergonomes, sont la démarche de recherche de solutions est basée sur la mise en commun des savoirs d'opérateurs et de spécialistes techniques.

- [illegible] de connaissance modèle qui fait référence à une conception de l'ergonomie participative. Dans ces démarches participatives de processus cognitifs, sensitifs, comportementaux, opératoires et langagiers [illegible] mobilisés de connaissance et de méthodes d'analyse ergonomique de travail.

- La notion de pouvoir proposée par Wilson se situe intégrée à une conception de l'ergonomie participative. Pour cela, la démarche participative est un bon exemple d'intervention qui implique la mise en jeu de l'ensemble d'une chaîne d'intervention qui définit les rôles et modèles de chacun. Une chaîne d'intervention prévoit des mécanismes, comme un comité de pilotage, qui soutient la proposition de solutions des personnes impliquées pour soutenir [illegible] un processus décisionnel. Tous les participants sont impliqués dans le diagnostic et la recherche de solutions aux problèmes des [illegible] opérateurs.

- Des applications, comme aussi le constat, présentent des particularités additionnelles. Le degré de savoir-pouvoir par les travailleurs concernés est impliqué dans la définition de leur situation de travail. Ce n'est pas [illegible] concerne les travailleurs à percevoir [illegible] sont impliqués dans l'analyse de situations de travail excepté par d'autres travailleurs. Ils ne font [illegible] analyse de situations de travail comme par le passé.

Les éléments qui précèdent constituent un domaine d'ergonomie participative [illegible] appelle de conditions non restrictives pour optimiser l'ensemble des développements en ergonomie participative. Pour cela, on voudra pouvoir maximiser les effets larges de [illegible] accompagnés par de ergonomes, par personnes impliquées dans le diagnostic et la recherche de solutions. Dans cette définition, l'ergonomie participative implique nécessairement la mise en jeu de structures et mécanismes pour favoriser [illegible] groupes de travail, comité d'entreprise impliquant le projet, structure de communication au sein de l'entreprise.

3.0 Transfert des apprentissages dans le cadre d'une démarche participative

La démarche participative implique une interaction entre les connaissances et méthodes du savoir ergonomes et celles des gens de l'entreprise, en particulier les opérateurs (Trigger et al., 1987). La démarche participative implique le transfert de connaissances et de méthodes de l'expert aux usagers, mais la participation vise aussi [illegible] explorer les connaissances et l'expérience des gens de l'entreprise en particulier les connaissances qu'ont les opérateurs et les propre travail. Les opérateurs ont des connaissances issues de leur travail (Montmollin, 1986; Montmollin et Leplat, 1986; Leplat et Hagan, 1973), appelées [illegible] règle pouvoir de connaissance tacite, [illegible] l'opérateur n'a [illegible] accès conscient et qui ont souvent peu exprimées ou formalisées (Georges et al., 1995). Ainsi, dans une intervention participative, l'ergonome doit d'une part reconnaître de nouvelles connaissances et méthodes non particulières, mais il est fondamental également qu'il contribue à leur émergence et à organiser les connaissances des opérateurs.

L'évaluation du transfert des apprentissages est une tâche complexe. En bout de ligne, il s'agit d'évaluer comment les usagers maîtrisent les différentes étapes de la démarche ergonomique et comment ces nouveaux apprentissages s'actualisent en changements concrets des situations de travail. L'interprétation des résultats doit cependant s'appuyer sur un cadre théorique global intégrant les dimensions pédagogiques, psychologiques et sociales inhérentes au transfert de connaissances (St-Vincent et Fernandez, 1994). Dans le processus du transfert des apprentissages, l'évolution des représentations des participants doit être considérée. Ainsi, comme le soulignent Hutchison et Huberman (1993) : «l'usager doit être considéré comme un agent actif de résolution de problèmes et comme un constructeur de sa propre connaissance, plutôt que comme un réceptacle passif d'informations et d'expertises». La dimension sociale revêt une importance particulière dans le transfert des apprentissages. Nous savons aujourd'hui que les connaissances issues d'un milieu quelconque sont imprégnées de la culture des groupes sociaux d'où elles émergent et qu'elles sont influencées par le contexte dans lequel elles voient le jour. Les connaissances ne peuvent être transposées simplement d'un milieu à un autre comme s'il s'agissait d'un objet neutre (Roy et al., 1995). Cette dimension sociale a été prise en compte lors d'une analyse précédente des représentations d'ingénieurs et d'opérateurs face à une démarche d'ergonomie participative (St-Vincent et Fernandez, 1994). Dans cette étude, basée sur des travaux antérieurs (Abric, 1987; Ehrlich, 1985; Moscovi, 1969), on a considéré dans l'analyse des représentations deux volets : une capacité subjective d'agir, d'appliquer l'ergonomie et des conditions objectives d'actualisation de cette capacité. Le premier volet fait référence à l'ensemble organisé des informations, attitudes, croyances qu'un individu élabore à propos d'un objet, d'une situation, d'un concept, d'autres individus ou d'autres groupes. C'est donc la vision subjective et sociale de la réalité (Abric, 1987). La capacité objective, pour sa part, fait appel à la culture et au soutien organisationnel, de même qu'au rôle du personnel d'encadrement et des employés.

Dans le présent projet, une partie de l'évaluation du transfert des apprentissages comporte l'analyse des représentations des participants par un spécialiste en éducation des adultes. Le concept de représentation est difficile à définir. Néanmoins, la plupart des auteurs s'accordent pour dire que la représentation est un processus et un produit complexe d'une activité mentale par laquelle un individu ou un groupe reconstitue le réel auquel il est confronté et lui assigne une signification (Abric, 1984). Les représentations sont ainsi un univers des croyances, d'opinions, d'attitudes organisées autour d'une signification centrale. Le contenu d'une représentation est constitué d'éléments cognitifs, investis d'une signification et d'une image mentale. Les représentations sont formées d'informations, issues d'un ensemble de connaissances organisées autour de l'objet de la représentation. Cette organisation constitue le champ de la représentation colorié par des attitudes particulières, positives ou négatives (Pilotti, 1996). Dans ce projet, trois dimensions des représentations font l'objet d'analyse : les représentations que se font les participants de la tâche d'ergonomie proposée et la valorisation qu'ils font des enjeux (signification) du projet, le sentiment de compétence personnelle qu'ils ont vis-à-vis du travail d'analyse de postes demandé; et, finalement, les représentations qu'ont les participants des possibilités de succès de la démarche, c'est-à-dire des conditions objectives de réalisation.

D'autres auteurs ont également évalué des activités de formation par l'impact produit au niveau des représentations des travailleurs, dans une perspective toutefois un peu différente. Ainsi, certains auteurs soulignent que le changement principal à l'issue d'une formation serait une évolution des représentations du travail qui irait dans le sens d'une représentation plus complexe

de l'activité de travail, si on la compare à celle qui prévaut avant la formation (Teiger et Montreuil, 1995).

Ainsi, une composante de l'évaluation du transfert des apprentissages consiste à évaluer, en collaboration avec un andragogue, l'impact au niveau des représentations des participants. Comme cela sera exposé à la section méthodologie, l'évaluation est complétée par une analyse, réalisée par les ergonomes, des difficultés rencontrées par les membres des comités d'ergonomie dans la réalisation d'un diagnostic ergonomique et dans le processus de recherche de solutions. À notre connaissance, aucune autre recherche ne s'est intéressée à documenter les problèmes rencontrés par les participants dans le cadre d'une démarche participative. Il s'agit donc là d'une composante très originale de la recherche. L'analyse des difficultés rencontrées par les participants vise à comprendre le processus d'apprentissage des méthodes et connaissances en ergonomie par des novices. Il importe, en effet, de distinguer les éléments aisés de ceux qui posent problèmes en vue d'améliorer la formation ainsi que les démarches et outils mis à la disposition des usagers.

3. MÉTHODOLOGIE

Dans cette section, la méthodologie relative aux différents volets de l'étude est présentée. Les caractéristiques des deux entreprises à l'étude sont précisées, puis les structures implantées pour le déroulement de l'intervention sont expliquées. Par la suite, les principales caractéristiques de la démarche d'analyse utilisée dans le projet sont présentées. Un volet de cette section est consacré à l'explication de la méthodologie utilisée par les ergonomes pour l'analyse des difficultés rencontrées par les participants des groupes d'ergonomie. Finalement, la méthodologie utilisée par l'andragogue pour analyser l'évolution des représentations des participants est résumée.

3.1 Présentation des deux entreprises participantes

Usine 1

L'usine 1 est une tréfilerie où l'on transforme des bobines de fil d'acier. L'entreprise, où l'on trouve 150 employés à prédominance masculine, est une filiale d'une multinationale. Cette entreprise était déficitaire lorsqu'elle a été rachetée il y a quelques années par la multinationale. Aujourd'hui, elle ne fait plus de pertes mais sa situation financière reste précaire. De ce fait, la direction ne peut faire d'investissements importants pour améliorer les équipements et les postes de travail. Avant son rachat, la compagnie avait été laissée à l'abandon depuis plusieurs années; on ne faisait plus d'investissements et très peu d'entretien. La machinerie et les équipements sont donc désuets et en mauvais état.

Les employés sont syndiqués et les relations de travail de même que les activités paritaires sont difficiles. La culture de participation est pauvre et les horaires de travail sont difficiles.

Les employés sont divisés en deux groupes d'âge, les plus anciens, qui étaient là avant la privatisation, et les plus jeunes qui ont été embauchés récemment.

Usine 2

L'usine 2 est une entreprise où l'on transforme des bobines de feuille de métal. On reçoit des bobines de gros diamètre qu'on coupera avec un refendoir à boucles et qu'on rembobinera selon les besoins des différents clients. L'entreprise comporte environ trente travailleurs masculins dont la moyenne d'âge est de 35 ans. L'entreprise appartient à une compagnie regroupant 9 entreprises. La gestion des opérations est confiée à un superviseur général qui relève du directeur des ressources humaines de la filiale ontarienne. Ce dernier effectue des visites régulières à cette usine.

L'entreprise est syndiquée et les relations de travail sont très cordiales, la culture participative est présente. La santé économique de l'usine est très bonne et les employés profitent d'un partage des profits. Le travail est réalisé en continu sur trois quarts de travail : jour, soir, nuit.

3.2 Les structures d'intervention

Le comité d'ergonomie

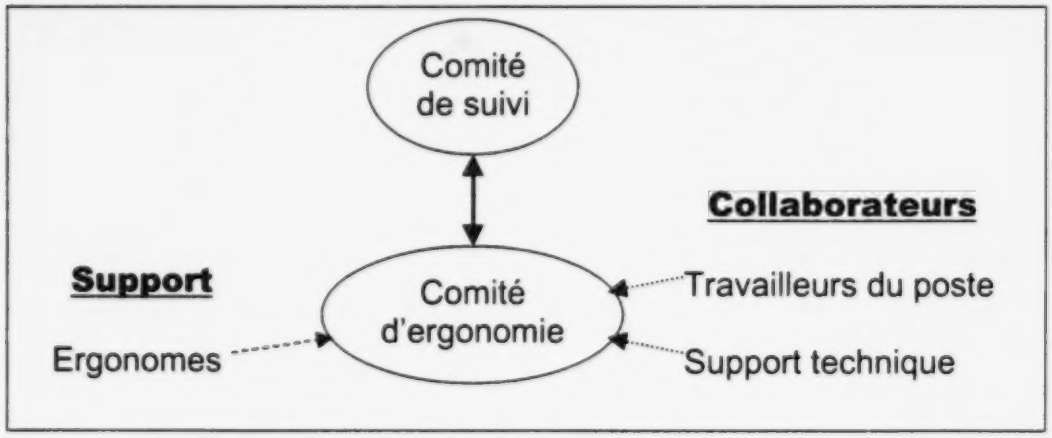
Dans chaque usine, l'intervention est centrée sur un comité d'ergonomie dont les membres ont été choisis par le syndicat et la direction des entreprises. Les critères de sélection donnés par les ergonomes étaient de regrouper des opérateurs ayant une bonne connaissance du travail réalisé à l'usine et des spécialistes techniques. À l'usine 1, le comité est formé de cinq personnes : deux opérateurs, un mécanicien, un technicien en électronique et un contremaître. Un opérateur est vice-président du syndicat alors que le mécanicien en est le secrétaire. Aucun membre du comité n'est représentant au comité santé-sécurité. À l'usine2, le comité est formé de trois membres : deux opérateurs et le contremaître général. Un opérateur est également représentant syndical au comité de santé-sécurité.

Dans chaque entreprise, le comité d'ergonomie constitue le noyau de base auquel se greffent des collaborateurs. Ainsi, à l'usine 2 un mécanicien senior supporte le comité; par ailleurs, de façon systématique, quand un poste est analysé, un ou deux travailleurs du poste joignent le comité pour toute la durée de l'analyse. De plus, selon les problèmes rencontrés, des experts de l'entreprise joignent le comité.

Le comité de suivi

Pour chapeauter le comité d'ergonomie, un comité de suivi a été formé dans chaque entreprise. À l'usine 2, le comité de suivi est formé du président du syndicat et du directeur des ressources humaines du siège social. À l'usine1, le comité de suivi est formé du président du syndicat et du directeur de l'entreprise. Le mandat du comité d'ergonomie est de procéder à l'analyse des situations de travail ciblées et de faire des propositions détaillées de solutions. Le mandat du comité de suivi consiste à appuyer le comité d'ergonomie dans son travail, à l'aider en cas de besoin et à procéder au choix des solutions devant être implantées. Le comité de suivi est donc la structure décisionnelle de l'intervention.

Figure 2 : La structure d'intervention



3.2.1 La formation initiale

Comme cela est expliqué plus loin, les chercheurs considèrent que l'apprentissage réel de la démarche ergonomique se fait vraiment lors de l'analyse de la première situation de travail. Cependant l'intervention débute par une formation initiale à caractère plus « théorique » dans le but de transmettre des connaissances et des concepts jugés essentiels comme préalable aux activités d'analyse de postes. En début de projet, les ergonomes ont donc donné une formation «théorique» de 12 à 14 heures aux participants des groupes d'ergonomie. Une partie de cette formation visait à transmettre des concepts de base en ergonomie et à transmettre des connaissances rudimentaires sur l'anatomie et la physiologie du dos et des membres supérieurs. Les différents facteurs de risque de TMS ont été expliqués et un chapitre spécifique à la manutention a été donné. Les connaissances sur les TMS sont issues principalement de deux guides de vulgarisation : l'un sur la manutention de charges (Simoneau, 1994), l'autre sur les lésions attribuables au travail répétitif (Simoneau et al., 1996) . Finalement, le concept de déterminants a été largement expliqué aux participants à l'aide d'exemples concrets; ainsi, des exemples d'analyses de postes réalisées en entreprises ont été présentés aux participants.

Une partie de la formation a consisté à expliquer aux participants la structure d'intervention, les rôles et mandats des différents participants. Les trois fonctions du comité d'ergonomie telles que définies par St-Vincent et al. (1998) ont été expliquées aux participants : activités liées à l'analyse des postes, activités liées au fonctionnement du groupe, activités liées aux communications avec le reste de l'entreprise. Comme dans les études antérieures (St-Vincent et al., 1993,1996), le travail d'analyse de postes s'effectue lors de rencontres de travail auxquelles assistent systématiquement les ergonomes, mais nécessite également du travail sur le terrain qui doit être réalisé entre les réunions : entretiens préliminaires auprès des travailleurs, enregistrement de séquences vidéos, essais et suivi liés au développement des solutions. Les rôles au sein du comité tels que définis par St-Vincent et al. (1998) ont été présentés aux participants : travail sur le terrain, coordination, animation, secrétariat.

À la fin de la formation «théorique», la démarche d'analyse de poste développée par les ergonomes a été présentée aux participants. Comme cela a été expliqué, le projet prévoit que c'est lors de l'analyse du premier poste que les participants feront vraiment l'apprentissage de cette démarche.

3.2.2 L'analyse des situations de travail

À l'usine 1, trois situations de travail ont été analysées et une pièce d'équipement utilisée à de nombreux postes de tréfileuses a été redésignée. Les situations de travail ont été choisies sur la base des données d'accident, sur la base des perceptions de personnes clés en entreprise et de façon à couvrir une bonne partie des activités de l'entreprise. Une section a été ignorée des participants parce qu'une stagiaire en ergonomie y effectuait une étude.

À l'usine 2, trois situations de travail correspondant à un secteur bien particulier de la production ont été ciblées. Ces situations ont été ciblées parce qu'elles étaient perçues à risque et parce que la direction avait la volonté de réaménager ce secteur de l'usine.

3.2.3 *Le rôle des ergonomes*

Trois ergonomes assistaient de façon systématique aux réunions de travail des comités d'ergonomie. Dans les deux usines, les réunions avaient lieu à toutes les deux semaines et duraient environ deux heures. Selon les situations de travail analysés, il fallait de 12 à 14 réunions de travail pour en arriver à des propositions de solutions détaillées. Le premier poste était considéré comme un complément indispensable à la formation «théorique» initiale; c'est à cette occasion qu'on espérait que les participants fassent vraiment l'apprentissage de la démarche d'analyse de poste. Ainsi, pour toutes les réunions liées à l'analyse du premier poste, les ergonomes ont joué un rôle déterminant : ils ont agi pleinement comme participants et formateurs et c'est un ergonome qui s'est chargé de l'animation des réunions. Pour chacune des étapes de la démarche d'analyse, des capsules de formation rappelant les grands principes à respecter ont été présentées.

Pour les postes subséquents, le protocole implique que le rôle des ergonomes se modifie. Dès le second poste étudié, deux ergonomes demeurent actifs auprès des groupes et le troisième assume essentiellement une fonction d'analyste visant à documenter les difficultés rencontrées par les participants. Ainsi, dès le second poste, les participants sont considérés comme responsables de toute la démarche d'analyse et le mandat des deux ergonomes actifs est d'intervenir au besoin pour corriger les lacunes et répondre aux questions des participants. Le but visé est un donc un retrait progressif des ergonomes pour une prise d'autonomie graduelle des participants.

Tableau 1 - Rôle des ergonomes et des comités d'ergonomie durant la réalisation du projet

	Ergonomes	Comité d'ergonomie
Analyse du poste 1	• Formateurs • Animateurs et coordonnateurs • Amorcent l'analyse du poste	• Participe au diagnostic et à la recherche de solution
Analyse des postes 2 et 3	**Ergonome 1, 2** • Intervient au besoin • Répond aux questions • Donne les éléments de formation requis **Ergonome 3** • Analyste	• Animation/coordination • Responsable de toutes les étapes de la démarche avec le support des ergonomes

3.3 La démarche d'analyse de postes

La démarche respecte les grandes lignes de celle développée pour le travail répétitif (St-Vincent et al. 1996,1998). Cependant, des modifications ont été réalisées pour adapter la démarche aux caractéristiques des tâches variées. Nous verrons d'abord les adaptations réalisées pour les tâches variées, puis nous décrirons sommairement les grandes caractéristiques de la démarche adoptée; une présentation plus détaillée de la démarche et des outils qui l'accompagnent est annexée au présent rapport (voir annexe 1).

3.3.1 Adaptation aux tâches variées

Les tâches variées ont deux caractéristiques importantes qui occasionnent des difficultés dans la méthodologie adoptée pour leur analyse : l'échantillonnage et l'interprétation des facteurs de risque.

L'échantillonnage est un premier problème qui se pose. Quand on analyse des tâches répétitives, on peut être assuré qu'en questionnant un travailleur sur les variations dans son travail, il sera possible, en filmant quelques cycles de travail, d'avoir une image assez représentative du travail effectué. Quand il est question de travail varié, il est beaucoup plus difficile de s'assurer d'avoir un bon éventail des tâches réalisées. En effet, quand on aborde les tâches variées, les cycles de travail sont plus longs, quand il y a effectivement cycle, il peut y avoir plusieurs sites de travail, divers équipements et aménagements et un nombre plus grand d'opérations réalisées. Ainsi, si on désire faire l'enregistrement de séquences vidéos, il faut au préalable avoir une bonne connaissance du travail pour être certain de ne pas négliger des étapes importantes du travail.

Un autre problème fondamental pour aborder les tâches variées est l'interprétation qu'on peut faire des facteurs de risque. La littérature nous apprend que la sévérité ou l'impact d'un facteur de risque dépend de trois dimensions : la durée, l'amplitude ou l'intensité et la fréquence. Ces dimensions sont beaucoup plus difficiles à estimer dans le cas de tâches variées. Prenons comme exemple une posture contraignante de l'épaule ou du dos. Quand on observe une telle posture dans le cas d'un cycle de trente secondes, on peut raisonnablement penser qu'il y a là un facteur de risque significatif en raison de la répétition d'une telle posture. À l'opposé, si on observe une posture extrême de l'épaule ou du dos à l'intérieur d'une tâche variée, l'interprétation est beaucoup plus difficile car on ne connaît pas la fréquence d'une telle posture. Évaluer les dimensions durée, intensité et fréquence des facteurs de risque est un travail qui demande beaucoup de temps et qui est hors des compétences d'un groupe de travail participatif. Pour réaliser une telle évaluation, il faut échantillonner le travail et quantifier ces dimensions. De plus, même si on connaît les valeurs des dimensions durée, intensité et fréquence, les résultats sont souvent difficiles à interpréter car la littérature ne nous renseigne pas sur les impacts sur la santé.

L'adaptation que nous avons réalisée pour les tâches variées tient compte des deux caractéristiques décrites plus haut. Ainsi, deux étapes ont été profondément modifiées : les entretiens préliminaires et l'analyse des séquences vidéos.

Tout comme pour le travail répétitif, les entretiens visent à documenter les accidents, les douleurs et les principales caractéristiques des travailleurs du poste. La principale différence est que les entretiens doivent cette fois nous renseigner sur l'ensemble des opérations réalisées lors du travail de même que sur les difficultés associées. Dans le cas des tâches variées, le but

premier des entretiens est d'avoir une bonne description des différentes opérations, différents aménagements et outils de même que des difficultés associées. La grille présentée au tableau 2 illustre une section du questionnaire proposé.

Comme c'était le cas pour le travail répétitif, les entretiens sont suivis d'un plan d'échantillonnage : l'idée est d'avoir un échantillon représentatif du travail en s'assurant d'avoir les situations identifiées comme les plus difficiles par les travailleurs. Dans le cas des situations de travail analysées, l'échantillonnage ne s'est pas avéré trop difficile. Six situations de travail ont été analysées dans les deux usines; dans cinq cas, on pouvait identifier un cycle qui durait quelques heures, l'autre situation analysée était un procédé de fabrication continue. Dans les cinq postes où un cycle pouvait être identifié, l'ensemble des opérations du cycle ont été filmées avec des ajouts lorsque différents modèles étaient produits. Pour l'autre poste, la totalité des opérations ont été filmées lors de l'activité de nettoyage des sites de travail.

La différence fondamentale d'avec les tâches répétitives vient de l'utilisation des vidéos. Pour l'analyse des vidéos nous avons conçu une grille présentée au tableau 3. Plutôt qu'un découpage fin en actions, il s'agit cette fois d'un découpage en opérations. Les opérations sont des entités plus larges qui regroupent beaucoup plus de mouvements que lors du découpage en actions d'un cycle court. Dans le cas des tâches variées, les opérations correspondent aux grandes étapes de la production. Il y a encore place pour l'identification des facteurs de risque. Comme les problèmes de sécurité étaient nombreux, outre les facteurs de risque associés aux TMS, il y a place aussi aux risques à la sécurité telles les chutes, coupures, brûlures, etc. Une colonne vise à faire préciser la nature du problème et à identifier les difficultés ou déterminants des problèmes. Finalement, quand c'est pertinent, on tente d'identifier la région corporelle la plus touchée.

Dans le cas des tâches répétitives, lors de l'analyse des vidéos, la porte d'entrée était vraiment le facteur de risque. Une fois le découpage en actions réalisé, l'essentiel de l'analyse consistait à identifier : postures contraignantes, exercice de force, pressions mécaniques, etc. La situation est autre pour les tâches variées. On doit encore mentionner les risques visibles; cependant, l'essentiel du travail consiste à décrire librement les difficultés, problèmes, de même que leurs déterminants. Ainsi, la durée de l'analyse vidéo est utilisée cette fois pour faire verbaliser de façon beaucoup plus ouverte les participants sur les difficultés rencontrées et leurs déterminants. Un exemple est présenté à la figure 4, où l'on décrit les difficultés associées à une opération qui consiste à filer et à attacher des bandes de métal rebut. On constate qu'à la colonne difficultés on a plus de précision sur le problème et l'activité; on va donc ainsi plus rapidement aux déterminants des difficultés et des facteurs de risque.

En résumé, l'analyse des tâches répétitives était linéaire du facteur de risque, aux déterminants puis à la recherche de solutions. Avec les tâches variées, l'analyse est plus ouverte, dès l'analyse des vidéos, on donne des précisions sur les difficultés et sur l'activité, on va plus directement aux déterminants. Cette façon de faire nous apparait plus riche, elle donne une information beaucoup plus utile à la recherche de solutions. Lors de l'analyse des tâches répétitives, avec la grille d'identification des facteurs de risque, peu d'informations sur l'activité ressortaient : les participants étaient concentrés à observer essentiellement les postures et à se questionner sur l'effort et sur la présence de pressions mécaniques.

Tableau I - Extrait du questionnaire destiné aux travailleurs

Pouvez-vous expliquer quelles sont les opérations que vous effectuez et les difficultés qui leurs sont associées ? Indiquez, si possible, si ces opérations varient, leur importance, leur intensité et le temps investi ?

OPÉRATIONS / ACTIONS (Nom, description, lieu, équipement, outil, matériau)	DIFFICULTÉS (À quoi les associez-vous ?)	AIDE-MÉMOIRE (Questions pertinentes)
		■ importance pour la réussite du travail ■ variations ■ temps investi ■ intensité

Tableau 1 - Grille d'analyse des bandes vidéo

ANALYSE DES BANDES VIDÉO
GRILLE D'IDENTIFICATION DES PROBLÈMES **POSTE :**

Priorité	*Opérations*	*Facteur de risque*	**Précision/ Cause du problème**	**Régions touchées** Générale, dos, membres inf. et sup.	**Risque d'accident**

Tableau 1 - Poste de l'aide au refendoir à boucles

ANALYSE DES BANDES VIDÉO
GRILLE D'IDENTIFICATION DES PROBLÈMES **POSTE :** Aide au refendoir à boucles

Priorité	Opération	Facteurs de risque	Difficultés (résumé)	Pistes de solutions
8	Aller et attacher les bandes de métal rebut	• Exercice de force (le plus important) • Postures contraignantes: ○ Flexion du dos ○ Étirement du corps • Risque de coupure aux mains et aux avant-bras • Bruit à cause de la presse • Chaleur	• Cette étape est considérée comme la plus difficile par les travailleurs. • L'espace de travail dans cette zone est restreint. • À cause de sa forme spiralée, le travailleur doit tirer très fort pour amener la bande de métal rebut à la zone d'enroulement (scrapper), surtout si le matériel est épais et dur. • La bande de rebut a tendance à se détacher fréquemment de l'enrouleuse (scrapper jaune) car la porte est brisée. • La bande de rebut se coince et casse fréquemment.	• EN COURS DE RÉALISATION: Remplacer les deux enrouleuses (scrappers). • Poser une barre de métal ou modifier l'enrouleuse pour faciliter le pliage de la bande rebut au moment de son insertion dans l'enrouleuse. • Modifier le système d'entraînement des rebuts à la sortie des couteaux et ainsi faciliter les manipulations de la bande rebut. • Installer un plan incliné pour guider la bande rebut vers le travailleur lorsqu'elle se casse.

6.3.3 Description de la démarche d'analyse pour les focus verbes

Le tableau 5 présente une description schématique des 6 étapes de la démarche qui est présentée succinctement dans le texte qui suivra. Pour les lecteurs intéressés, la démarche est présentée de façon détaillée en annexe (voir annexe 1).

Étape 1 : Les entretiens. L'analyse du point de vue est amorcée par des entretiens auprès des travailleurs du point de vue supervisés. Ces entretiens se font à l'aide d'un questionnaire conçu à cet effet (voir annexe 1). Le but des entretiens est de connaître certaines caractéristiques de la population de travailleurs, les différentes opinions émises et les difficultés associées. Le travail a pu susciter de variations de douleurs, des arrêts de travail associés à ces douleurs.

Étape 2 : La planification des observations. Le but de cette étape est de planifier la séquence de travail qui sera filmée. Il faut à cette étape, considérer la principale source de variation identifiée lors des entretiens. La consigne est de filmer ce qui a été identifié comme difficile lors des entretiens et de filmer la séquence de travail permettant d'avoir un échantillon représentatif de toutes les variations. Les différentes opinions émises, les différents outils d'équipements utilisés, les lieux physiques où s'effectuent le travail. Il est recommandé également de filmer différents travailleurs pour tenir compte des variations du niveau des modes opératoires. Des outils pratiques ont présentés aux participants pour le guider dans cette étape (voir annexe 1).

Étape 3 : L'analyse des bandes vidéo. L'analyse des bandes vidéo s'effectue en équipe avec le comité d'ergonomie (noyau de base) auquel s'ajoute un ou des travailleurs du poste étudié. L'analyse s'effectue à l'aide d'une grille qui implique un découpage en grands types d'opérations exécutés. Pour chaque opération, on doit identifier les principaux facteurs de risque et documenter plus directement les principaux problèmes de même que leurs causes et déterminants. Quand c'est possible, on doit identifier les principales régions touchées (des membres supérieurs, membres inférieurs) et identifier les risques d'accidents qui peuvent être liés aux tâches à l'étude. Pour les aider les participants ont différents outils : aide-mémoire pour l'identification des facteurs de risque et de leurs mécanismes, aide-mémoire aidant à identifier les causes des problèmes rencontrés (outils, équipements, aménagement physique, environnement, aspect fonctionnel du travail) et à typologie des problèmes expliquant la grande catégorie de déterminants pouvant être à la source des problèmes rencontrés, schéma décrivant les parties composantes du dos et des membres supérieurs.

Étape 4 : Synthèse et priorisation. À l'issue, à cette étape, de l'examen des principaux problèmes causes pour la recherche de solutions et de leur donner un ordre de priorité. Pour ce faire, les participants ont une grille synthèse des principaux problèmes identifiés à l'étape précédente et une explication des critères de priorité retenus (1, 2, 3).

Étape 5 : Recherche de solutions. La recherche de solutions est amorcée par un exercice de remue-méninges (brainstorming). Il s'agit alors, aux participants, de donner l'ensemble d'idées dont ils disposent. Au terme de cette étape, on arrive généralement à différents scénarios de solutions. Un procédé ensuite à l'analyse critique de ces idées de solutions. Des critères ont donnés aux participants afin de guider leur questionnement (voir annexe 1). De cette

[illegible]

Étape 1 : [illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Étape 2 : [illegible]

- [illegible]
- [illegible]

Étape 3 : [illegible]

- [illegible]
- [illegible]

Étape 4 : [illegible]

- [illegible]
- [illegible]

Étape 5 : [illegible]

- [illegible]
- [illegible]

Étape 6 : [illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Étape 7 : [illegible]

- [illegible]
- [illegible]

3.4 Analyse des difficultés rencontrées par les participants des comités d'ergonomie avec la démarche d'analyse de postes

3.4.1 Mise en contexte

Comme cela a été expliqué dans l'introduction, un des volets de l'étude porte sur la compréhension des processus au sein des groupes ergo. Cette analyse des processus en jeu pouvait être abordée de différentes façons dans le cadre de ce projet, en continuité avec des études antérieures (St-Vincent et al., 1998) : nous avons choisi d'analyser les difficultés rencontrées lors de l'apprentissage de l'analyse de tâches variées avec la démarche proposée par les chercheurs. L'objectif sous-jacent est de suivre l'apprentissage de compétences en ergonomie au sein des groupes ergo. L'analyse des difficultés rencontrées vise aussi à améliorer la formation et à tracer les limites des possibles avec notre approche participative.

Pour réaliser cette analyse des difficultés, des choix méthodologiques ont dû être faits. Analyser les interactions entre les participants et les ergonomes tout au long de plusieurs réunions auraient constitué un travail fastidieux, difficile à formaliser. Nous avons, pour les raisons qui sont exposées plus loin, choisi de centrer l'analyse sur les interventions des ergonomes lors des réunions, et ce, dès le second poste analysé.

On se souviendra que, dès le second poste, les participants des groupes ergo sont considérés responsables de l'ensemble de la démarche. Des trois ergonomes impliqués, deux dans ces ateliers auprès des groupes, alors que le troisième assume essentiellement une fonction d'analyste. Le mandat des ergonomes actifs est clair : dès le second poste, ils interviennent pour corriger les lacunes lors de l'analyse des postes, pour donner des explications si des notions semblent incomprises et ils doivent aussi répondre aux questions des participants. Ainsi, nous avons fait l'hypothèse que l'analyse des interventions des ergonomes actifs durant les réunions nous permettrait d'identifier les difficultés rencontrées par les participants.

Matériel utilisé

Les réunions des groupes d'ergonomie étaient systématiquement enregistrées. À partir du matériel audio, les interventions des ergonomes au cours des réunions de chaque usine ont été compilées une à une et, pour faciliter la codification, le contexte dans lequel elles s'inséraient a été documenté. À l'exception des interventions liées à l'animation des réunions, toutes les interventions compilées ont été codées à l'aide d'une grille développée à cet effet.

Une telle analyse systématique, à l'aide d'une grille de codification présentée plus loin, a été réalisée pour les deuxième et troisième postes analysés à l'usine 2 et pour le second poste analysé à l'usine 1. Dans cette dernière usine, pour le troisième poste, une analyse de type beaucoup plus qualitative a dû être réalisée, et ce pour les raisons suivantes : au troisième poste analysé, les deux ergonomes actifs ont changé leur façon d'intervenir de sorte que la comparaison entre les postes deux et trois, avec la même grille, n'était plus possible. Lors de l'analyse du poste deux, comme nous le verrons, il y a eu plusieurs sujets de discussion entre les ergonomes et les participants, discussions au cours desquelles les ergonomes tentaient de faire changer les représentations des participants. Cependant, à la fin de l'analyse de ce poste, les deux ergonomes ont réalisé qu'à plusieurs points de vue les représentations des participants n'avaient

pas vraiment changé et ont donc décidé qu'il était inutile de poursuivre, lors de l'analyse du troisième poste, les mêmes argumentations puisque les discussions devenaient stériles. Ainsi, lors de l'analyse du poste trois, l'ergonome analyste appréciait qualitativement les difficultés rencontrées chez les participants en fonction d'une des variables les plus intéressantes de la grille : l'objet de la difficulté associée à l'intervention (voir la définition plus bas).

3.4.2 Grille de codification

Pour analyser les interventions des ergonomes, une grille de codification a été élaborée. L'intervention est caractérisée en fonction de cinq variables principales présentées au tableau suivant.

Tableau 6 - Variables principales

Variables	Descripteurs
Étape de l'analyse du poste	Étape 1 - entretiens Étape 2 - planification des observations Étape 3 - analyse des bandes vidéos Étape 4 - synthèse et priorisation Étape 5 - recherche de solutions Autre - principalement, discussions sur le fonctionnement du groupe
Lien avec la formation donnée	• L'intervention a fait l'objet d'un point de formation • L'intervention n'a pas fait l'objet d'un point de formation
Type d'intervention	• Contextuelle • Générale
Situation de l'intervention	• À l'intérieur d'un cycle de discussion • Isolé
Intensité de la difficulté associée à l'intervention	• Faible (F) • Moyenne (M) • Élevé (E)
Objet sur lequel il y a une difficulté associée	• Fondements de l'ergonomie • Objectifs/définition de l'ergonomie • Méthodologie ergonomique • Connaissance factuelle liée à l'ergonomie • Logistique • Technique
Objet spécifique de l'intervention	Pour chacun des grands objets liés à la difficulté, catégorisation spécifique du contenu de l'intervention

Avant de procéder à la codification, l'analyste identifiait s'il s'agissait d'une intervention liée essentiellement au fonctionnement du groupe ou si l'intervention était associée à un contenu

ergonomique. Quand il s'agissait d'une intervention essentiellement liée au fonctionnement du groupe, deux variables n'étaient pas codées : lien avec la formation donnée et type d'intervention.

3.4.3 Définition des variables et de leurs descripteurs

1- **Étape de l'analyse du poste :** l'étape de l'analyse dans la démarche où s'insère l'intervention

- Étape 1 : entretiens
- Étape 2 : planification des observations
- Étape 3 : analyse des bandes vidéos
- Étape 4 : synthèse de l'analyse
- Étape 5 : recherche de solutions
- Autre : Généralement, discussion portant sur le fonctionnement du groupe

2- **Lien avec la formation donnée :** le fait que l'intervention ait été ou non l'objet de la formation «théorique» initiale (formation initiale de 12 heures ou capsules de formation)

- L'intervention a fait l'objet d'un point de formation; l'objet spécifique de l'intervention a été explicitement abordé dans la formation «théorique»;
- L'intervention n'a pas fait l'objet d'un point de formation : l'objet spécifique de l'intervention n'a pas été abordé explicitement dans aucune formation «théorique».

3- **Type d'intervention :** le lien avec le poste analysé par les participants

- Contextuelle : l'intervention ne porte pas sur une notion générale d'ergonomie, mais est reliée plus spécifiquement au contexte du poste analysé par le groupe;
- Générale : l'intervention est liée à une notion générale d'ergonomie et pourrait s'appliquer à l'analyse de n'importe quel autre poste de travail.

4- **Situation de l'intervention :** cette variable vise à documenter si l'intervention se situe dans un cycle de discussion ou non.

- Dans un cycle de discussion : l'intervention suscite une réponse des participants et l'ergonome intervient plus d'une fois dans cette discussion sans interruption par un autre sujet;
- Isolé : l'intervention peut ou non susciter la discussion mais l'ergonome n'intervient qu'une seule fois à ce propos dans la discussion. L'ergonome peut revenir sur le même sujet une fois que la discussion est interrompue par un autre sujet. L'intervention est encore qualifiée d'isolée si elle ne suscite pas une autre discussion impliquant l'ergonome.

5- **Intensité de la *difficulté* associée à l'intervention :** cette variable est codée selon l'impression subjective de l'ergonome.

- Faible : les participants ont compris l'intervention, l'ergonome n'a pratiquement pas à intervenir à nouveau à ce sujet dans la réunion. L'intervention a été brève et n'a pas été récurrente;
- Moyenne : l'intervention a dû être répétée à quelques reprises et/ou discutée pendant un certain moment au cours de la réunion pour être comprise;
- Élevée : l'ergonome a dû répéter l'intervention à plusieurs reprises et/ou en discuter longuement. Les participants peuvent ou non avoir finalement compris ou mis en pratique le sujet de l'intervention.

6- **Objet sur lequel il y a eu difficulté :** la nature de la difficulté sous-jacente à l'intervention.

- Fondements de l'ergonomie : la difficulté sous-jacente à l'intervention est liée à un fondement ou à un principe de base de l'ergonomie; qu'il n'existe pas une seule bonne méthode de travail qui soit bonne pour tous, que les modes opératoires sont des compromis, etc,
- Objectifs/définition de l'ergonomie : la difficulté sous-jacente à l'intervention est liée à la définition ou aux objets d'étude de l'ergonomie; par exemple, que l'ergonomie vise à transformer le travail pour réduire les risques physiques mais aussi les risques psycho-sociaux, pour améliorer la santé et la sécurité en général de même que la production et la qualité
- Méthodologie ergonomique : la difficulté sous-jacente à l'intervention est liée à l'application de la démarche d'intervention ergonomique; par exemple, la caractérisation des risques et des difficultés rencontrés dans le travail de même que l'identification des déterminants à l'origine de ces problèmes
- Connaissance factuelle : la difficulté sous-jacente à l'intervention est liée à la compréhension de connaissances factuelles reliées à l'ergonomie; par exemple de l'information sur l'ergonomie des commandes dans une situation de travail où un panneau de contrôle est utilisé
- Logistique : la difficulté sous-jacente à l'intervention est liée à l'organisation des tâches à faire par les membres du comité (lors des réunions, mais surtout hors des réunions, ex : horaire et moments propices pour aller filmer les travailleurs);
- Technique : la difficulté sous-jacente à l'intervention est liée à l'utilisation technique d'outils ou d'équipements (ex. : façon de compiler une grille, utilisation de la caméra).

7- **Objet spécifique de l'intervention :**

Cette variable vise à qualifier plus précisément le contenu des interventions associées à chacun des descripteurs de la variable précédente. Ainsi, on cherche par exemple à préciser quel aspect des fondements ou objectifs de l'ergonomie est source de difficulté; on cherche à savoir quel aspect de la méthodologie ergonomique est en cause. Au contraire des autres variables, celle-ci a été codée à posteriori après analyse complète du matériel. Pour chaque étape de l'analyse on a listé le contenu des interventions associées aux différentes modalités de l'objet de la difficulté (fondements, objectifs, méthodologie ergonomique, logistique, connaissance, technique) et selon la nature des interventions, on a établi des codes visant à

préciser l'objet spécifique de la difficulté. Les différentes modalités dégagées pour chaque objet seront présentées à la section résultat.

Cinq des sept variables ont été codées par l'ergonome analyste. Pour deux variables (type d'intervention et intensité de la difficulté) les interventions ont été codées par consensus entre l'ergonome analyste et un autre ergonome assistant aux réunions. Cette façon de faire a été choisie car la codification de ces deux variables avait un caractère plus subjectif.

3.4.4 Traitement des données

Pour l'ensemble des variables documentées, une comparaison systématique a été réalisée entre les difficultés rencontrées au deuxième poste analysé pour chacune des deux usines. De plus pour chaque usine, lors du second poste analysé, les relations entre les différentes variables de la grille ont été explorées, pour bien comprendre les interrelations entre ces variables pour chaque usine.

À l'usine 2, une comparaison systématique des différentes variables a aussi été réalisée afin de tracer les principales différences entre le second poste et le troisième poste analysé. Lors de cette comparaison, nous avons fait une analyse plus détaillée pour les étapes 3 (analyse des vidéos) et les étapes 5 (recherche de solutions) de la démarche. À l'usine 1, une telle analyse systématique entre les postes 2 et 3 n'a pas été possible, aussi nous présentons des résultats plus qualitatifs pour faire part des différences entre le second et le troisième poste analysé. Rappelons qu'au terme de l'étude, à l'usine 1, pour le poste 3, la recherche de solutions n'était pas vraiment complétée, plusieurs pistes avaient été avancées mais les solutions n'étaient pas vraiment formalisées.

Les relations entre les différentes variables ont été dégagées à partir de tests de ChiCarré.

3.5 Modification des représentations chez les participants des groupe ergo et transfert des acquis au travail.

Ce volet de l'étude a été réalisé par un andragogue externe au projet en guise de complément à l'analyse réalisée par les ergonomes des difficultés rencontrées lors des réunions avec la démarche d'analyse de poste.

Avant de détailler la méthodologie proprement dite, il est pertinent de rappeler à cette section les concepts et hypothèses utilisés par l'andragogue.

3.5.1 Cadre conceptuel

L'analyse des représentations se base sur le fait que la démarche participative à l'étude vise l'appropriation de la part des participants d'une démarche particulière d'intervention. L'approche est articulée notamment autour de l'appropriation par les opérateurs de méthodes et d'outils d'analyse de postes de travail. La possibilité d'actualisation de cette appropriation passe par la jonction entre l'expérience des participants et la maîtrise, de leur part, d'une démarche spécifique d'analyse de poste. Ce processus de jonction doit se traduire par le développement chez les participants d'une compétence d'action dans le domaine de l'ergonomie.

Ce processus d'appropriation et d'actualisation des compétences en ergonomie chez les opérateurs peut être considéré comme un processus de formation-action. Cette formation-action s'appuie sur des principes de l'andragogie qui utilise les cadres conceptuels de l'humanisme contemporain en éducation des adultes (Elias, J. et Merriam, S., 1993). Le savoir transmis par la formation s'intègre au savoir expérientiel des adultes et produit des savoirs nouveaux et significatifs. Cette façon de faire favorise une appropriation durable dans la vie ou dans la pratique quotidienne quand il s'agit du travail.

On parle de formation dans la mesure où il s'agit d'un nouveau savoir produit par la rencontre entre un savoir d'expérience, celui des participants, et un savoir codifié et organisé, celui de la démarche proposée par l'équipe de recherche. On parle d'action dans la mesure où la construction de ces nouveaux savoirs se produit dans l'action : par l'analyse de postes, la recherche et la proposition de solutions.

Selon l'andragogue, le succès de la démarche participative utilisée est tributaire de plusieurs changements autant chez les opérateurs que dans l'environnement organisationnel. Pour comprendre les changements chez l'individu, on fait appel au concept de représentation, concept largement utilisé en sciences sociales et humaines (Jodelet, 1994). La plupart des auteurs s'accordent pour dire que la représentation est un processus et un produit complexe d'une activité mentale par laquelle un individu ou un groupe reconstitue le réel auquel il est confronté et lui assigne une signification (Abric, J.C ., 1984). Les représentations sont ainsi un univers de croyances, d'opinions, d'attitudes organisées autour d'une signification centrale. Le changement au niveau des représentations chez les participants est pertinent dans le cadre de la présente recherche. Trois dimensions des représentations sont l'objet d'analyse : la représentation de la tâche de l'ergonome et la valorisation des enjeux (signification), le sentiment de compétence personnelle vis-à-vis du travail d'analyse des postes de travail, la représentation des possibilités de succès (conditions objectives de réalisation).

L'ensemble de la démarche spécifique à ce volet est de type qualitatif à caractère descriptif. La méthodologie utilisée suit un modèle quasi expérimental qui prévoit des observations à trois moments : au début, pour déterminer le niveau d'entrée des acteurs, en mi-projet pour observer les modifications des représentations et à la fin pour apprécier l'impact du transfert des acquis

3.5.2 Les hypothèses spécifiques à ce volet

Ce volet de l'analyse des représentations repose sur une hypothèse principale et deux hypothèses secondaires.

L'hypothèse principale veut qu'après une période de formation-action les participants des groupes ergo peuvent intervenir de manière quasi autonome en utilisant les outils de travail proposés par les experts.

Une première hypothèse secondaire veut que le succès de la démarche soit le résultat des modifications des représentations chez les participants concernant la tâche d'ergonome, la représentation de la capacité à la réaliser (sentiment personnel de compétence et conditions objectives de réalisation) et la pertinence des outils proposés. Finalement, une deuxième

hypothèse secondaire veut que les modifications des représentations résultent de la participation des individus au projet de recherche-action.

3.5.3 Méthode de recherche

3.5.3.1 Données analysées et population à l'étude

Les données analysées sont les verbatim obtenus à partir des entretiens semi-dirigés (enregistrés en cassettes audio) réalisés auprès des participants des comités d'ergonomie à trois moments : au début du projet, au milieu et à la fin. La population considérée est constituée par l'ensemble des individus composant les comités d'ergonomie dans les entreprises désignées. Dans une entreprise, un participant interrogé au début du projet a quitté tôt dans le projet et a été remplacé par un autre qui a été interrogé aux deux autres moments de recueil de données. Dans l'autre entreprise, le comité a été plus stable, un membre a quitté vers la fin du projet et a quand même été interrogé à la troisième entrevue, alors qu'un autre participant ayant été interrogé à deux reprises n'a pu se rendre disponible pour la dernière entrevue.

3.5.3.2 Traitement des données

Le traitement des données a été fait en utilisant la technique d'analyse de contenu assistée par un logiciel d'analyse qualitative des données, le NUD*IST (Non-numerical, Unstructured, Data : Indexing, Searching and Theorising).

Ce logiciel travaille à partir de documents en format texte et, par *l'indexation* de composantes de ces documents, il permet de faire une recherche de mots ou de phrases très facilement. Le logiciel facilite le processus de théorisation par la récupération de morceaux de texte indexés, de mémos reliés, ainsi que de recherches de textes ou d'index, et par la construction d'arbres hiérarchiques et structurés pour organiser les catégories indexées (Richards, T. J. and Richards, L. (1994). Le processus d'indexation NUD*IST organise les données dans un système de nœuds regroupés dans une structure d'arbre avec des catégories dépendantes constituant le système de significations (QUALITATIVE SOLUTIONS AND RESEARCH (1997)).

Pour la préparation du traitement qualitatif des données, nous avons suivi quand même les étapes – repérage, codification et conceptualisation – de Miles et Huberman (1984).

Le repérage consiste à identifier diverses parties du *verbatim* qui touchent spécifiquement les différents indicateurs. La codification, pour sa part, consiste à assigner un code à un segment de phrase ou de paragraphe dans le but de le classifier selon son contenu sémantique, suivant les nœuds identifiés préalablement par NUD*IST. Cette procédure permettait de différencier et d'identifier les données afin de faciliter le traitement.

La codification permet la conceptualisation c'est-à-dire la transformation des codes en concepts. Le phénomène de récurrence permet d'établir les seuils de saturation lors de cette conceptualisation.

3.5.3.3 Indicateurs retenus

Les différents indicateurs ou variables retenus réfèrent à trois volets : représentation de la tâche de modification des postes et compétence des opérateurs, représentation des enjeux, validité de la démarche proposée par les chercheurs. Le détail des indicateurs retenus est présenté au tableau suivant.

Tableau 7 - Détail des indicateurs retenus

Représentation de la tâche de modification des postes et compétence des opérateurs	• représentation du phénomène accident • la tâche : capacité individuelle • compétence et autonomie • conditions objectives de réalisation : contrôle de la tâche • support de l'environnement : le syndicat, la compagnie
Représentation des enjeux	• enjeux individuels • enjeux organisationnels
Validité de la démarche proposée	• La formation • Les outils • Les réunions

3.5.3.4 Présentation des résultats

À la section résultat, nous présentons, pour les deux usines, pour chaque thème ou indicateur retenu, les principaux constats qui se dégagent de l'analyse de contenu réalisée avec le logiciel NUD*IST. Pour alléger la présentation, nous n'incluons pas les tableaux de données brutes produits lors de l'analyse de contenu; ceux-ci sont toutefois présentés en annexe. Cependant, pour bien illustrer nos résultats, nous présentons quand c'est pertinent des extraits de verbatim.

Pour chaque variable ou indicateur, les constats posés sont basés notamment sur l'interprétation de tableaux nommés dans le jargon de l'analyse de contenu : matrice de nœuds sémantiques. En guise d'exemple, nous en présentons un dans cette section. Il s'agit de la matrice de nœuds sémantiques associés à la variable «accidents : causes» pour chacune des trois entrevues dans une entreprise. C'est par l'analyse du contenu sémantique de chacune des entrevues qu'il est possible de dégager des constats quant à l'évolution des représentations. Dans certains cas, comme nous le verrons dans les résultats, pour approfondir l'analyse, une matrice de nœuds sémantiques a été éclatée selon quatre dimensions, par exemple : facteurs humains, éducation, sensibilisation, aménagement des postes, outils, organisation du travail.

Tableau I - Intersection de matrices, Nœuds sémantiques - Accidents, Causes

	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
Usine I	• Une personne peut être pressée dans son ouvrage; • Forcer de la mauvaise façon; • Travailleur porte sur la productivité et non sur les méthodes de travail sans risque de blessures; • La machinerie qui est plus rapide, risques de blessures sont plus fréquents; • Disons que la productivité aussi elle a augmenté, alors les risques de blessures sont plus grands; • Il a mal forcé.	• La méthode de travail.	• on force inutilement. • les méthodes de travail des fois sont déficientes. • ...qu'il y a des équipements qui sont dangereux, qui seraient à améliorer. • design du poste. • un employé qui a moins d'expérience est peut-être plus à risque sur une unité que sur une autre. • des facteurs de risque, il y en a à tous les postes. • on est toujours exposé; • le manque d'expérience; • utilise la mauvaise méthode; • beaucoup de nouveaux; • il y a toujours un danger potentiel; • le suivi est déficient; • le manque d'attention ou par habitude qu'on porte; • routinier, des habitudes; • rendu automate, automatique • des facteurs humains, il y en a d'autres c'est des facteurs mécaniques; • c'est des facteurs humains; • au lieu de prendre les tracteurs ou quelque chose, ils y allaient à la main; • c'est parce que ça va plus vite; • l'équipement en mauvais ordre; • s'il y a des gardes, les personnes mettent les gardes, pas de problème. S'il y a pas de gardes, là ça peut.... c'est autre chose; • c'est surtout au niveau de peut-être, je sais pas, des opérateurs, les gars ne se protègent pas ou n'ont pas les bonnes méthodes. • la machinerie aussi peut manquer ...; • des méthodes de travail • un petit peu tout le monde qui fait à sa façon; • parce qu'on apprend sur le tas; • ça peut aller dans le sens des bonnes protections sur les machines; • en premier lieu ça regarde l'individu lui-même; • chaque personne doit voir à sa prévention; • les méthodes de travail; • les attitudes au travail

4. RÉSULTATS

Cette section est consacrée à la présentation des résultats quant aux différents volets du projet. La première section est réservée à la description de l'intervention dans les deux entreprises et aux transformations résultantes. Ainsi, la trajectoire de l'intervention dans les deux entreprises est résumée, puis, les transformations réalisées dans chaque entreprise sont exposées. Pour conclure cette section, un bilan comparatif des transformations réalisées dans les deux entreprises est présenté. La section suivante porte sur l'analyse réalisée par les ergonomes des difficultés rencontrées par les participants des groupes d'ergonomie dans les deux entreprises. Finalement, l'analyse effectuée par l'andragogue de l'évolution des représentations des participants des groupes d'ergonomie est présentée.

4.1 L'intervention et les transformations résultantes

4.1.1 Trajectoire de l'intervention dans les deux usines à l'étude

Avant de présenter les transformations réalisées dans les deux entreprises participantes, il serait bon, pour situer le lecteur, de tracer un bref portrait du parcours de l'intervention.

Usine1

Comme nous le verrons, l'intervention dans cette usine a été difficile : il y a eu plusieurs essais pour trouver du support afin de réaliser les transformations proposées par le groupe d'ergonomie. De plus, le comité a traversé quelques situations de crise où sa participation a été remise en question. Il y a eu également plusieurs tentatives pour s'ouvrir au reste de l'entreprise. Nous traçons donc les moments clés de l'intervention.

L'analyse du premier poste, un poste de triéfilage, débute à la mi-octobre 1998. Assez tôt dans le projet, l'ergonome responsable prend l'initiative d'inviter un ingénieur, comme le veut la démarche, pour son expertise technique. L'ingénieur est mal accueilli par un participant qui reproche l'invitation à l'ergonome; cependant, l'ingénieur participe à toutes les réunions portant sur ce poste. Il s'implique activement dans l'analyse et effectue des travaux en dehors des réunions; il produit des dessins techniques requis pour la conception d'une pièce d'équipement.

Une fois l'analyse du poste complétée, il y a une première rencontre avec le comité de suivi. Les ergonomes font la présentation et tout le comité, sauf l'ingénieur, participe aux discussions. La réception du directeur est assez froide, il n'y a pas de réponses claires données au comité sur l'implantation des solutions non plus que sur la priorité que la direction accorde aux travaux du comité d'ergonomie.

Toujours en janvier 1999, alors qu'on est en transition entre deux dossiers, il y a une discussion sur l'intégration de l'ingénieur au sein du comité. Les ergonomes appuient cette intégration. Le comité, principalement un participant, s'oppose formellement à son intégration, l'argument étant qu'il s'est imposé et qu'on veut conserver le comité d'ergonomie tel qu'il était initialement composé.

Au début février 1999, on invite à la réunion le responsable de l'entretien pour lui demander de faire réaliser les modifications requises. Il nous répond qu'il est surchargé, et qu'il ne peut nous donner aucun échéancier. Suite à cette rencontre, le comité vit sa première situation de crise, les participants refusent d'amorcer l'analyse d'une nouvelle situation de travail si rien n'avance concernant le premier dossier. Le comité menace donc d'abandonner. Le coordonnateur du groupe, le contremaître, discute avec le directeur et l'ergonome responsable, de son côté, communique avec lui pour rappeler l'importance du support de la direction dans une démarche participative. Pour régler cette situation de crise, le directeur de l'entreprise nous demande de lui dicter les cinq priorités du comité d'ergonomie, qui seront finalement implantées. Comme nous le verrons à la section suivante, la fabrication de nouvelles languettes fait partie des priorités du comité.

À la mi-février, le comité reçoit le coordonnateur santé-sécurité qui nous parle de l'urgence des problèmes posés par une pièce d'équipement que l'on retrouve aux ratfileuses : le dévidoir. Par souci de coordination, pour éviter de dédoubler le travail, il est décidé que le comité d'ergonomie se charge du dossier. C'est une modification au plan initial car il ne s'agit pas comme tel de l'analyse d'une situation de travail, mais bien de reconsevoir une pièce d'équipement. Les ergonomes acceptent cette entorse au protocole car ce dossier présente un important potentiel de généralisation, du fait que les dévidoirs sont utilisés à toutes les ratfileuses.

Au début mars, lors d'un suivi sur le premier poste, on invite le chef de l'ingénierie pour se coordonner quant à une modification à apporter à un outil de travail, celui-ci nous envoie un associé. Aucun résultat concret ne ressort de cette rencontre.

Le dossier du dévidoir avance lentement, un participant se plaint qu'on tourne en rond et amenait que le comité de suivi charge un ingénieur de produire un dessin de fabrication à partir des mesures et des spécifications que le groupe a déterminées. Pour aider le groupe, un ergonome a produit un schéma par Auto-Cad pour mieux visualiser la solution et pour systématiser les dimensions des différentes composantes du dévidoir. La suggestion du participant est abandonnée et on décide de procéder avec le dessin fourni par l'ergonome.

Les spécifications pour la fabrication d'un prototype de dévidoir sont complétées, mais le prototype n'est pas encore implanté. Au début avril 1999, on amorce l'analyse d'un second poste : il s'agit d'une autre ratfileuse dont les solutions offrent des possibilités de généralisation à la fabrication de petites bobines. Tout en poursuivant l'analyse du second poste, le comité est en attente de faire fabriquer un prototype de dévidoir. En septembre 1999, on apprend finalement que les gens de l'entretien refusent de travailler avec les croquis fournis par le comité d'ergonomie.

En octobre 1999, le groupe a complété l'analyse du second poste et est toujours en attente de faire fabriquer un prototype de dévidoir. Le comité décide donc de se présenter au comité de suivi. Le groupe est à nouveau en situation de crise et menace de démissionner si aucun changement n'est implanté.

Les travaux du comité sont suspendus jusqu'à la rencontre avec le comité de suivi qui a lieu en décembre 1999. Pour cette rencontre, les ergonomes ont préparé un bilan des principaux

changements à implanter, mais, cette fois, c'est un membre du comité d'ergonomie qui expose les problèmes rencontrés par le comité au directeur de l'entreprise. De l'avis des ergonomes, la rencontre est encore décevante. Le directeur nous dit en clair de ne pas s'adresser à lui mais d'utiliser les canaux existants au sein de l'entreprise. Sa suggestion est de faire cheminer nos demandes par les mêmes voies que celles du comité de santé-sécurité. Tous les participants s'y opposent en raison, notamment, de tensions entre certains membres avec le coordonnateur santé-sécurité. Le directeur propose alors de nommer notre coordonnateur, le contremaître, champion du groupe. C'est lui qui dorénavant aura la responsabilité de faire cheminer les demandes du groupe. Le support qu'il reçoit à cet effet n'est pas clair.

Au début de février 2000, le coordonnateur, après plusieurs difficultés, réussit à faire fabriquer un prototype de dévidoir.

À ce moment, un nouveau directeur de l'entretien entre en fonction, le comité l'invite pour lui expliquer son mandat et ses besoins. Le directeur de l'entretien se montre favorable mais nous confirme que sa priorité est d'abord et avant tout la production.

À la mi-mars 2000, on amorce l'analyse du troisième poste. Cette fois on change de secteur et on s'attaque à un procédé de fabrication : la galvanisation du fil.

À la mi-avril, le coordonnateur du groupe part en absence prolongée. Un des participants accepte de le remplacer pour assurer les communications avec le reste de l'entreprise.

À la fin avril, il y a de nouveau une situation de crise. On reçoit le président du syndicat. Les participants informent les ergonomes que le directeur de l'usine aurait dit publiquement que c'est le comité d'ergonomie qui bloque le dossier des dévidoirs. À cette occasion, il aurait également imputé au comité d'ergonomie de mauvaises décisions dans le choix d'équipements de bureaux, dossier qui n'a d'aucune façon été traité par le comité. Lors de cette réunion, les participants demandent que le directeur de l'usine se retire du comité de suivi sous prétexte qu'il n'a pas vraiment le temps de s'occuper du comité. Les participants veulent que le directeur de l'usine soit remplacé par le directeur des opérations.

À la mi-mai, lors d'une rencontre, on reçoit le directeur des opérations. Les participants exposent les demandes du comité. L'une des demandes importantes est que des dessins techniques du dévidoir soient conçus sur la base du prototype implanté et que quelques dévidoirs soient fabriqués pour des tréfileuses bien précises, ciblées par le comité.

À la fin mai, alors que l'on poursuit toujours l'analyse du poste de la galvanisation, on reçoit, lors d'une réunion, le directeur des opérations et le nouveau directeur de l'ingénierie. À la surprise des ergonomes, un participant demande que l'ingénieur soit intégré au comité; à ce sujet, les autres participants, dont l'un est absent, donnent leur assentiment.

Les ergonomes donnent une formation personnalisée à l'ingénieur et on poursuit avec celui-ci, jusqu'à la pause estivale, les réunions portant sur le troisième poste.

À l'automne 1999, le ergonome assiste et supervise le contact pour présenter un rapport final à l'entreprise. Le ergonome fait le suivi des changements apportés au second poste évalué et au suivi du prototype de dévidoir pour lequel des devoirs techniques ont finalement été exécutés par l'ingénieur. Il est cependant impossible de rencontrer les membres du comité. La syndicat est en période de négociation et toutes les activités partagées. Les ergonomes produisent un rapport final sur l'intervention qui synthétise toutes les transformations effectuées et celles qui n'ont pas été implantées. Le rapport contient aussi des recommandations à la direction de même qu'aux membres du comité d'ergonomie quant à la suite à donner aux travaux du comité d'ergonomie.

Usine B

Relativement à l'usine A, à l'usine B, l'intervention s'est déroulée selon le modèle prévu, de façon harmonieuse et sans difficultés majeures. Les étapes menant à l'analyse du premier poste, celui de montage de l'unité de coupe de cylindre à broche, s'amorcent en début décembre 1998. L'entreprise comptant peu d'employés, le comité, comme nous l'avons vu, se forme de deux travailleurs et de représentants de chef de l'entreprise. Comme le veut la démarche, pour toute la durée de l'analyse du premier poste, un travailleur du poste a pris systématiquement part aux réunions du comité. De plus, le mécanicien embauché par l'entreprise est invité à deux reprises pour discuter de la faisabilité technique des solutions proposées. À la fin mars 1999, les ergonomes déposent un rapport synthétisant les travaux du comité pour l'analyse de ce poste, pour fins de validation auprès du comité. Ce rapport est présenté au comité de suivi en avril 1999. À cette occasion, les ergonomes et les membres du comité d'ergonomie rencontrent le président du syndicat et le directeur des ressources humaines d'Hamilton. Le comité de suivi, principalement le directeur des ressources humaines, reçoit de façon très positive les travaux du comité. Le gestionnaire accepte de libérer les fonds pour l'implantation des solutions proposées et félicite chaleureusement les membres du comité d'ergonomie. Il insiste sur l'importance que la compagnie accorde à ce type de projet nécessitant l'implication des travailleurs.

L'analyse du second poste, la chaîne de palettisation, est amorcée en avril 1999. Dès le début de l'analyse, un membre du comité d'ergonomie quitte l'entreprise. Il est remplacé par le travailleur invité qui avait participé aux réunions lors de l'analyse du premier poste. Celui-ci était absent des motifs par le travail du comité d'ergonomie. Cette fois encore, le comité reçoit le mécanicien de l'entreprise pour discuter des aspects techniques. Le comité et les ergonomes rencontrent à nouveau le comité de suivi le 21 octobre 1999 avec fois, tout le gestionnaire d'Hamilton se présente le président du syndicat n'avait pas été libéré. À nouveau, le gestionnaire félicite les membres du groupe d'ergonomie et accepte toutes les propositions de solutions présentées. De plus, comme plusieurs employés de l'entreprise et le personnel d'Hamilton sont anglophones, le gestionnaire demande que tous les rapports du comité d'ergonomie soient traduits en anglais au frais de l'entreprise. Ce fut exigé le même avec égard les travaux du comité ont considérés.

L'analyse de la troisième situation de travail, le poste de l'aide au cylindre, est amorcée à la fin septembre 1999 et complétée à la fin avril 2000. Pour la troisième fois, le comité a bénéficié de l'expertise du mécanicien. Soulignons, lors de cette troisième analyse, l'implication importante de l'un des participants qui produit plusieurs devoirs techniques qui avaient validé par le mécanicien. En juin 2000 a lieu la troisième rencontre avec le comité de suivi pour rapport à président du syndicat se fait remplacer. De nouveau, les solutions proposées ont acceptées par le

[illegible]

[illegible]

4.1.2 Transformations du travail dans les deux usines à l'étude

4.1.2.1 USINE 1 – [illegible]

[illegible]

[illegible]

Figure [illegible] Le procédé de tréfilage du fil

[illegible]

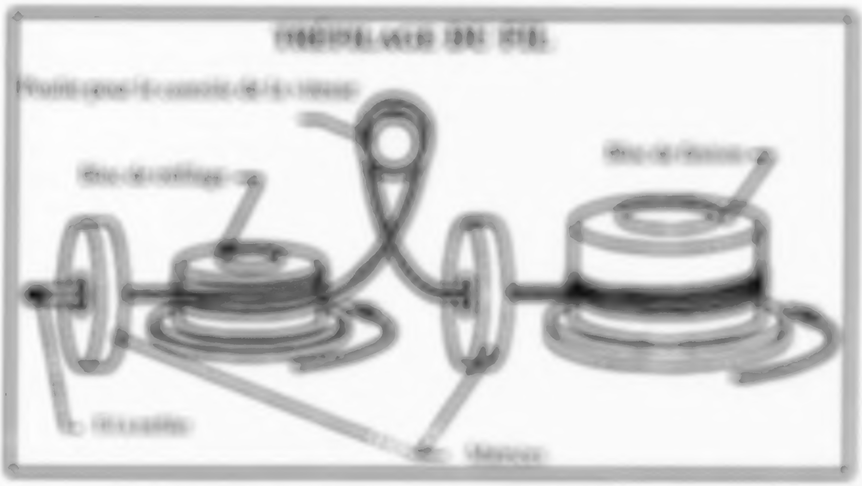
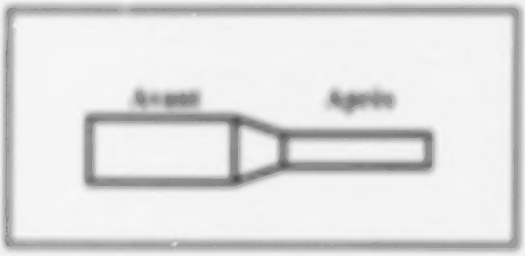


Figure 4 : La réduction du diamètre du fil noir au tréfilage



Le fil, après avoir traversé la matrice, est enroulé autour d'un bloc, le bloc servant à emmagasiner le fil et à le refroidir avant de le faire passer dans une nouvelle matrice. Durant le tréfilage, le fil est lubrifié avec un savon afin de lui donner un fini lisse et sans défaut. Le savon est déposé dans chaque boîte (die box) où repose les matrices (filières). Le fil passe ainsi dans plusieurs matrices avant d'atteindre le diamètre désiré. Lorsque le fil est du bon diamètre, il est enroulé autour d'un bloc de finition. À partir de ce bloc, le fil peut être soit bobiné en bobines de différentes grosseurs (ex : 41, 46, 76 cm) ou enroulé sur un support : le porte-fil. La compagnie possède plusieurs tréfileuses lui permettant de faire plusieurs types de fil, de plusieurs diamètres.

Le patentage est un traitement à chaud du fil dans le but d'augmenter sa résistance et sa ductilité. Le patentage consiste à chauffer le fil entre 760 à 870°C pour une courte période de temps et par la suite le refroidir en dessous de 700°C. Ce procédé produit un fil avec des propriétés mécaniques supérieures et une résistance deux fois plus grande qu'un fil normal.

La galvanisation consiste à appliquer sur le fil une couche de zinc. Cette couche assure une protection au fil et lui permet de résister à la rouille. La galvanisation est surtout utilisée lorsque le fil doit être employé à l'extérieur. Le procédé de galvanisation utilisé dans cette usine est un procédé de trempage à chaud dans des bains de plomb puis de zinc en fusion.

Les **4 situations de travail analysées** par le comité d'ergonomie portent sur l'analyse de deux postes de tréfileuses, le procédé de galvanisation ainsi que la modification d'un équipement : le dévidoir. Les sections qui suivent font la synthèse de l'analyse de chaque poste étudié : la description de l'activité de travail, les principaux problèmes identifiés et les transformations faites à chaque poste de travail ainsi que l'état d'avancement des travaux au terme du projet. Pour une analyse plus détaillée de ces postes, il est possible de consulter l'annexe 2 qui présente des tableaux synthèse de chaque situation de travail analysée.

4.1.2.1.1 Première situation de travail : le poste de la tréfileuse A

Description de l'activité de travail

Le poste de la tréfileuse A est essentiel pour l'entreprise. Cette tréfileuse permet de tréfiler du fil de gros diamètre. L'entreprise ne possède qu'une tréfileuse de cette capacité. Le métier de tréfileur est complexe et demande un apprentissage important. Le travailleur a une formation

théorique d'une semaine, donnée par un chef d'équipe expérimenté (membre du comité d'ergonomie). Par la suite, le nouveau tréfileur travaille sur une des tréfileuses et est supervisé au besoin par le chef d'équipe qui a donné la formation ou un autre travailleur chevronné. D'après les travailleurs interrogés, l'apprentissage du métier de tréfileur dure au moins six mois.

En plus de la tréfileuse, le poste de tréfilage est composé de plusieurs équipements (voir figure 5) et le travailleur doit se familiariser avec l'utilisation de chacun. Les principaux équipements sont la soudeuse, les dévidoirs, deux types d'appointeur ainsi que la bobineuse. La soudeuse permet de relier les différentes bobines de fil, l'une avec l'autre afin d'obtenir un fil en continu lors du tréfilage. Les dévidoirs sont des supports qui reçoivent les grosses bobines de fil à tréfiler. L'appointeur sert à diminuer le diamètre du fil à son extrémité (à faire une pointe) pour que le fil puisse être inséré dans les matrices lors du montage (voir figure 6). La bobineuse est un équipement qui permet d'embobiner le fil tréfilé, en bobines de différents diamètres. À la bobineuse de la tréfileuse A, on ne fait que des bobines de 76 cm.

Le tréfilage du fil à la tréfileuse A comporte plusieurs étapes (voir figure 6). Premièrement, il faut installer les bobines de fil sur les deux dévidoirs : le travailleur lève la languette du dévidoir et l'attache aux montants; les bobines sont déposées sur le dévidoir par le chariot élévateur. Par la suite, le travailleur laisse tomber la languette et défait les attaches des bobines avec une cisaille puis il démêle la bobine. Par la suite, il soude le début d'une bobine de fil avec la fin de l'autre bobine afin d'avoir un fil en continu.

Puis, il doit faire le montage de la tréfileuse : le travailleur enlève les matrices des boîtes (die box) et il installe les nouvelles matrices. Le tréfileur doit choisir les matrices de façon à obtenir la bonne réduction du diamètre du fil. Le travailleur doit appointer le début du fil pour pouvoir l'insérer dans les matrices. Pour les premières matrices, le travailleur utilise l'appointeur de grande capacité (gros appointeur) car il permet d'appointer du fil de diamètre important. Après deux ou trois matrices, le tréfileur doit appointer le fil de nouveau car son diamètre est trop grand pour passer au travers des dernières matrices. Le travailleur utilise alors le petit appointeur. Lorsque le travailleur a passé le fil au travers de la première matrice, il installe le fil sur le premier bloc, puis la deuxième matrice et ainsi de suite jusqu'au dernier bloc.

Lorsque le fil est monté, le tréfileur le dirige soit vers le bloc fixe, le bloc rotatif ou la bobineuse, selon les types de commandes. Si le fil est fini au bloc fixe ou rotatif, il sera installé sur un porte-fil, pesé, emballé et envoyé au client. Par contre, si le fil est fini à la bobineuse, il sera bobiné, sangli, pesé, emballé et livré au client.

Lorsque la tréfileuse est complètement montée, le travailleur la démarre et vérifie que le fil produit est de bonne qualité, si c'est le cas, il commence la production de sa commande. À moins d'un incident, la production se fait en continu et lorsqu'un dévidoir est vide, le chariot élévateur apporte une nouvelle bobine de fil et le travailleur la prépare et soude le début du fil à la fin de l'autre bobine. Lorsque la tréfileuse est montée, le travail de tréfileur consiste surtout à préparer les bobines de matière première, à les souder, puis à sortir le produit fini et à vérifier sa qualité. Il peut se produire plusieurs incidents occasionnant l'arrêt de la machine, dans ce cas, le tréfileur doit s'occuper de régler l'incident et de redémarrer la tréfileuse. Certains jours, il peut passer plus de temps à régler des incidents qu'à tréfiler du fil. Lorsque sa commande est terminée, le

tréfileur doit démonter la tréfileuse, c'est-à-dire enlever les matrices, puis la remonter pour la nouvelle commande.

Au début de son quart, le travailleur planifie son travail en fonction des commandes à exécuter durant la journée. En effet, il peut combiner les commandes de façon à réaliser le moins de montages possible de la machine. Il peut également optimiser les commandes de façon à changer le moins souvent possible de matrices lors du montage. Il arrive que le travailleur ait à réaliser cinq à six montages dans la journée, bien que parfois il puisse ne faire aucun montage durant son quart de travail. Tout dépend de la grosseur des commandes qu'il a à réaliser. Le tréfileur doit également s'occuper de nettoyer son aire de travail à la fin de chaque quart et parfois durant les heures de travail lorsque l'endroit devient trop poussiéreux.

Figure 5 : Croquis de l'aire de production du poste de la tréfileuse A

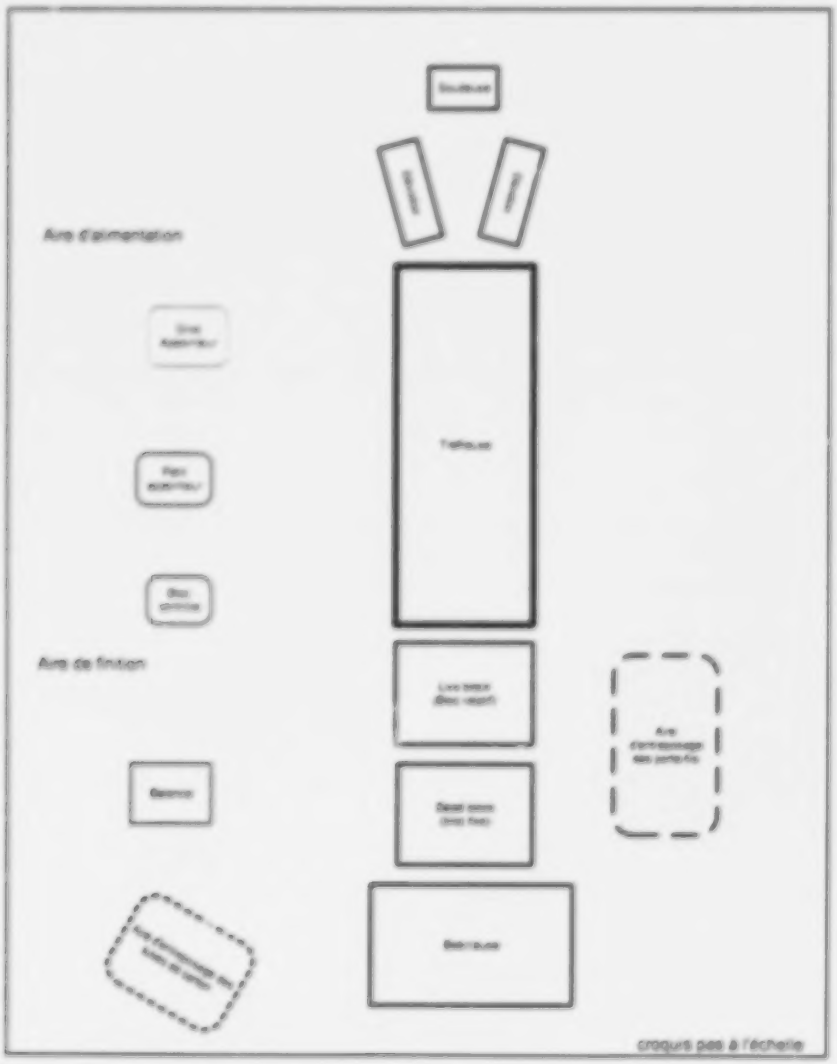


Figure 6 : Étapes de fabrication à la tréfileuse A

Principaux problèmes identifiés lors de l'analyse

Lors des entretiens et de l'analyse des vidéos, plusieurs problèmes ont été ciblés. Il ressort de l'analyse que les activités de travail engendrant le plus de problèmes peuvent se diviser en trois grands thèmes : la manutention de certains équipements qui entraîne des efforts physiques importants, les équipements ou outils en mauvais état ou inadéquats et le travail avec le fil de très gros diamètre.

La manutention d'équipements lourds est ressortie comme le problème majeur. Une des premières opérations qui engendre des efforts physiques importants est de lever la languette des deux dévidoirs. Les languettes sont lourdes et difficiles à lever. Elles ont un poids de près de 40 kg. Elles sont déformées et instables car elles se font accrocher par les chariots élévateurs lorsqu'ils installent les bobines de fil. De plus, le point d'attache de la languette, en position relevée, est haut et son attache avec la tige de fer est difficile. Selon sa taille, le travailleur doit, pour attacher la languette, la lever à la hauteur de l'épaule. Cette position est exigeante étant donné le poids de la languette.

Le déplacement du gros appointeur exige également des efforts physiques très importants. Le travailleur doit déplacer l'appointeur pour le diriger en fonction de l'orientation du fil. Cet appointeur pèse 824 kg et il est installé sur des roues inadéquates. L'appointeur est difficile à déplacer par deux personnes et il arrive souvent que le travailleur doive le déplacer seul car il n'a personne pour l'aider. Il est également difficile de bouger l'appointeur car le travailleur n'a pas de prise sur l'équipement. Le sol est inégal et ceci augmente la difficulté du tréfileur pour déplacer l'équipement. Le travailleur doit bouger cet appointeur au moins deux fois par quart.

Un autre équipement difficile à déplacer est la soudeuse. Celle-ci est déplacée beaucoup plus souvent que l'appointeur. La soudeuse est difficile à bouger car ses roues sont mal adaptées et l'une d'elles ne fonctionne pas. De plus, le bâti de la soudeuse est déformé et s'appuie sur une roue, ce qui augmente la difficulté pour déplacer cet équipement.

Deux autres opérations de travail ont été sélectionnées lors des entretiens et de l'analyse des vidéos : il s'agit de la manipulation des bobines de produit fini de 910 kg et de la mise en place des porte-fils à l'avant de la tréfileuse. La manipulation des bobines de 910 kg n'a finalement pas été priorisée par le comité et aucune solution n'a été développée. La mise en place des porte-fils à l'avant de la tréfileuse est une opération qui exige un effort physique important; par contre les travailleurs mentionnent que si une méthode de travail bien particulière est employée, la tâche n'est plus pénible. Le comité a donc décidé de faire un point de formation aux travailleurs et de ne pas prioriser cette opération.

Le deuxième grand type de problème est l'utilisation par le tréfileur d'outils ou d'équipements en mauvais état ou inadéquats. Le tréfileur doit défaire des filières pour changer les matrices. Ces filières sont difficiles à dévisser car le travailleur utilise une tige de fer déformée. Cette tige de fer exige du travailleur un effort important pour dévisser les filières. De plus, si la tige de fer glisse, le travailleur peut se frapper ou se faire frapper les membres inférieurs par cette tige.

Le tréfileur doit pour changer la première matrice frapper la filière avec une masse et une tige de

fer. Le travailleur peut se frapper les mains avec la masse car la tige de fer qui est utilisée a un diamètre trop petit à l'extrémité qui entre en contact avec la masse.

Tout au long du procédé de tréfilage, le tréfileur doit couper le fil avec une cisaille manuelle. Le tréfileur doit donc exercer un effort physique important qui augmente en fonction du diamètre et de la dureté du fil.

À la fin du procédé, le travailleur, lorsqu'il produit des bobines, doit les installer sur une table tournante afin d'aider à leur manipulation. Cette table tournante n'est pas fixée lorsqu'elle n'est pas utilisée. Un travailleur peut donc chuter si, par inadvertance, il marche sur la table. Cette table est un grand risque à la sécurité des travailleurs.

Une autre opération de travail a été sélectionnée lors de l'analyse : il s'agit d'attacher les bobines avec la sangleuse. En effet, la sangleuse est très lourde et le travailleur doit la manipuler à la main. Il installe quatre sangles par bobines, plusieurs fois par quart. Sangler les bobines exige donc un effort important de la part du travailleur; celui-ci peut également se faire frapper par la sangleuse s'il l'échappe lors de son utilisation.

Le troisième grand type de problème est le travail avec le fil de très gros diamètre. Ce fil est très difficile à tréfiler car il est difficile à manipuler, à redresser, à meuler, à souder, etc. Toutes les opérations de travail deviennent très difficiles et exigent un effort physique très important de la part du tréfileur. De plus, le fil étant très raide et difficile à manipuler, le travailleur peut facilement se faire frapper par le fil : se faire frapper par ce type de fil est très dangereux.

Le tréfileur doit absolument avoir une aide pour tréfiler ce type de fil. Les tréfileurs mentionnent qu'il est très difficile pour eux de trouver un autre tréfileur qui puisse venir les aider à la manipulation du fil. Les autres tréfileurs n'ont souvent pas la formation pour travailler avec ce type de fil et de plus, le personnel étant restreint, les autres tréfileurs sont souvent trop occupés pour donner de l'aide.

Solutions

À la fin du projet, plusieurs solutions avaient déjà été implantées; le détail de ces solutions se trouve dans le tableau 1 de l'annexe 2. Toutes les solutions implantées ont été testées et les travailleurs sont satisfaits des modifications apportées. En effet, un suivi a été fait auprès des 4 travailleurs qui utilisent la tréfileuse A. Pour réaliser le suivi, les travailleurs du poste ont été rencontrés et une ergonome du projet a complété avec eux un questionnaire développé spécifiquement pour faire le suivi de ce poste. Ce questionnaire reprend chacun des problèmes et des solutions qui ont été implantées au poste et il permet d'obtenir la perception et l'opinion du travailleur sur les améliorations apportées.

Une nouvelle languette a été mise au point, elle est plus courte de 4 pieds et elle pèse 18 kg de moins. Un contrepoids de 9 kg a été installé et peut être utilisé lorsque le travailleur tréfile du fil de gros diamètre. De plus, des gardes ont été installées aux montants des dévidoirs afin de protéger la languette lorsque les chariots élévateurs viennent déposer les bobines de fil à tréfiler. C'est cette languette qui a été utilisée lorsqu'on a conçu le nouveau dévidoir.

On a installé des roues adéquates à l'appointeur ainsi que deux poignées qui permettent aux tréfileurs de le déplacer et de le bouger plus facilement. Les travailleurs voient une amélioration mais ils trouvent que l'appointeur est encore difficile à déplacer. Les tréfileurs aimeraient qu'on installe un système motorisé à l'appointeur afin de le déplacer sans aucun effort.

Les roues de la soudeuse ont été changées et le comité a choisi des roues en fonction des caractéristiques de l'équipement et de son utilisation. Des freins ont été installés aux roues pour fixer la soudeuse entre les déplacements. Les travailleurs apprécient beaucoup ces améliorations.

Les améliorations apportées aux outils et aux équipements ont été de plusieurs nature. Premièrement, la tige de fer permettant de changer les filières a été remplacée par une clé à molette et on a conçu une tête pour la clé qui s'insère dans la filière et permet de la dévisser aisément. Ce changement, en plus de diminuer l'effort fourni par le travailleur, permet de diminuer de beaucoup le risque de se frapper et élimine presque complètement le problème de sécurité. On a également conçu une tige de fer pour enlever la première filière : celle-ci a un diamètre plus grand au bout qui reçoit la masse et a donc une des ses extrémités de forme conique. On a également suspendu la sangleuse à un balancier afin de diminuer l'effort fourni par le travailleur pour la manipuler. Ce balancier diminue de beaucoup le poids de la sangleuse. Aucune solution n'a été développée pour résoudre le problème de sécurité de la table tournante de la bobineuse car c'est le comité SST de l'entreprise qui désirait s'occuper de résoudre ce problème.

Le travail avec le fil de gros diamètre n'a finalement pas été priorisé par le comité et aucune solution n'a été développée parce que la compagnie n'avait plus beaucoup de commandes pour ce type de fil.

4.1.2.1.2 Deuxième situation de travail - les dévidoirs

Description de l'activité de travail

Le dévidoir est une pièce d'équipement très importante pour l'usine car il est utilisé à plus de vingt postes de tréfilage. À chaque poste de tréfilage, on utilise deux dévidoirs. Cette pièce d'équipement assure l'alimentation de la tréfileuse en fil. En effet, c'est sur le dévidoir que repose la bobine de fil lorsqu'elle est tréfilée. Il existe, dans cette usine, différents types de dévidoirs. Les dévidoirs sont fabriqués par les outilleurs du département d'entretien de l'usine. Pour avoir une idée générale des principales composantes des dévidoirs voir les figures 7 et 8, où un prototype de dévidoir est présenté après modifications.

Le dévidoir sert à recevoir les bobines de fil qui doivent être tréfilées. Le travailleur lève la languette (voir figures 7 et 8) et l'attache aux montants du dévidoir. Un chariot élévateur transporte la bobine et l'installe sur le dévidoir. Le travailleur détache la languette et la laisse tomber au sol. Le travailleur défait les attaches de la bobine avec une cisaille à main et démêle le fil afin de trouver le début de la bobine. Lorsque le travailleur a trouvé le début de la bobine, il le soude après le fil de la fin de la bobine de l'autre dévidoir ou il l'insère dans les filières et monte sa tréfileuse.

Durant le tréfilage de la bobine, le travailleur doit pousser sur les spires afin de démêler les bobines et/ou maintenir le fil dans une bonne position pour être tréfilé. Lorsque la bobine est entièrement tréfilée, le travailleur lève la languette et l'attache au dévidoir et le cycle recommence.

Principaux problèmes identifiés lors de l'analyse

Lors de l'analyse, les travailleurs ont identifié plusieurs points à améliorer aux dévidoirs. Un des problèmes majeurs des dévidoirs est qu'ils sont très vieux et dangereux : ils devraient donc, pour la plupart, être changés. De plus, les dimensions des dévidoirs ne sont pas standardisées : chaque dévidoir a ses dimensions propres, ce qui cause des problèmes lorsqu'une partie de l'équipement brise, car il doit être fabriqué, ce qui peut prendre un certain temps et cause des retards dans la production.

Les montants (voir figures 7 et 8) de plusieurs dévidoirs sont trop hauts. Par conséquent, lorsque le travailleur lève la languette, il doit adopter une posture contraignante et faire un effort physique important.

La languette est très lourde (près de 44 kg) et le travailleur doit effectuer un effort physique important lorsqu'il la lève et l'attache au dévidoir. Lors de la production du fil, la languette et le fil frappent la base du dévidoir qui est en métal, produisant ainsi beaucoup de bruit.

Les bobines de fil (coils) glissent vers l'arrière car l'angle des montants est trop prononcé. Le travailleur doit donc pousser sur les spires pour faire avancer le fil. Cette poussée exige un effort physique important pour le dos et les épaules.

Les montants des dévidoirs ne sont pas assez longs. En effet, on utilise maintenant, à certains postes de travail, des bobines de fil de 1 820 kg (4 000 lb) qui ont un diamètre plus grand et sont plus longues que les bobines habituelles. La bobine de fil étant trop longue pour les montants, les spires ont tendance à tomber au sol. Le travailleur doit donc les ramasser et les remettre sur le dévidoir. Cette tâche exige un effort physique important pour le dos et les épaules. De plus, le travailleur risque de se faire frapper par le fil qui tombe.

Solutions

Suite à l'analyse, le dévidoir existant a subi d'importantes modifications (le détail des modifications se trouve dans le tableau 2 de l'annexe2), les montants ont été allongés de 12 à 13 pieds et leur degré d'inclinaison a été diminué et varie maintenant entre 92 et 90 degrés. De plus, la hauteur du dévidoir a été standardisée pour permettre l'insertion des bobines de 1 820 kg qui ont un diamètre supérieur aux anciennes bobines.

Par ailleurs, la languette a été raccourcie de 1,23 m, ce qui a réduit son poids de 26 kg. On a conçu un contrepoids de 9 kg qui doit être installé sur la languette lorsque du fil de gros diamètre est tréfilé. On a collé, sur l'extrémité de la base du dévidoir, un morceau de caoutchouc; celui-ci permet d'amortir le bruit fait par la languette et le fil qui frappe la base. Un ingénieur de l'entreprise a fait des plans de fabrication pour les nouveaux dévidoirs. On pourra désormais fabriquer ceux-ci selon des mesures standards.

Au terme du projet, un prototype de dévidoir (voir figures 7 et 8) a été réalisé et testé à un poste de tréfilage. D'après le suivi qui a été fait après une période d'essai de quelques mois, le nouveau dévidoir est très apprécié des 4 travailleurs qui l'utilisent, sauf le système de contrepoids qui est à modifier. On a réalisé le même type de suivi que pour le poste de la tréfileuse A. De plus, le poste de travail a également été filmé et une analyse sommaire du vidéo a été réalisée.

Figure 7 : Croquis du prototype de dévidoir

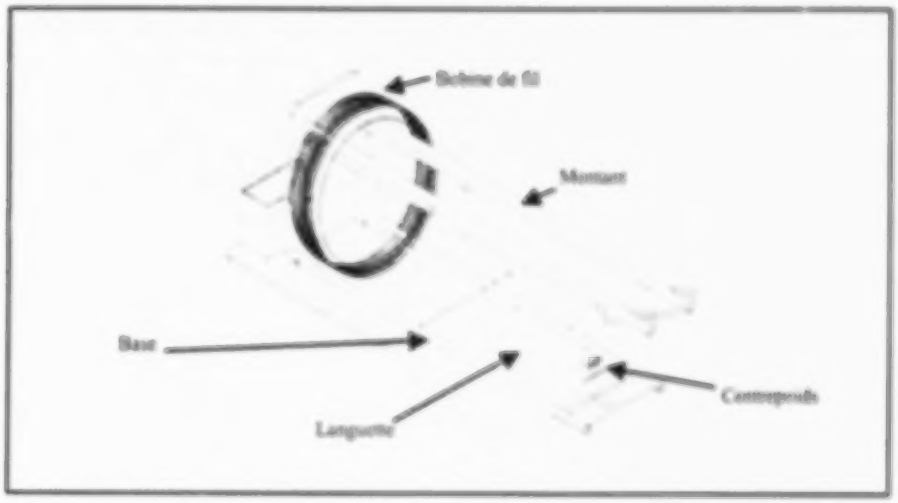
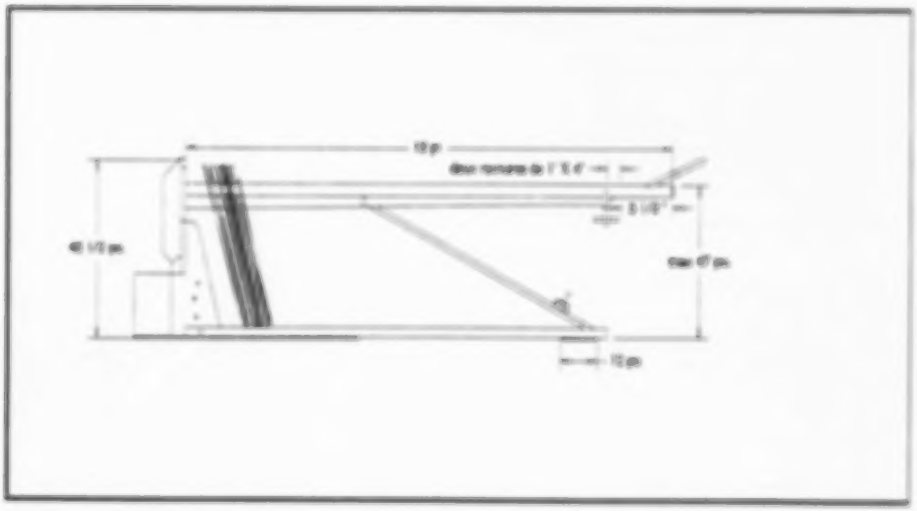


Figure 8 : Croquis du prototype de dévidoir (vue de côté)



4.1.2.1.3 Troisième situation de travail - le poste de la tréfileuse B

Description de l'activité de travail

Le poste de la tréfileuse B est un poste très problématique pour l'entreprise car la tréfileuse est mal ajustée et il s'y produit régulièrement des incidents et des arrêts de production qui sont dus à son manque d'entretien.

Tout comme à la tréfileuse A, le poste de tréfilage B est composé de plusieurs équipements (voir figure 9) et le tréfileur doit apprendre comment les utiliser. Les équipements sont les mêmes qu'au poste de la tréfileuse A, sauf qu'il n'y a pas de gros appointeur puisque cette tréfileuse ne fait pas de fil de gros diamètre.

Le tréfilage du fil à la tréfileuse B comporte plusieurs étapes (voir figure 10). Toutes les étapes de travail à la tréfileuse B sont les mêmes que celles de la tréfileuse A, sauf pour la finition du fil. En effet, à la tréfileuse B, il n'y a qu'une bobineuse, on ne fait pas de commandes qui doivent être installée sur des porte-fil. Par contre, on fait des bobines de plusieurs diamètres et les étapes de travail, lors de la finition, diffèrent selon le type et le diamètre de la bobine. On fait deux grands types de bobines, les petites bobines de 41 et 46 cm et les grosses bobines de 76 cm. Le tréfileur utilise des équipements différents pour la finition de chaque type de bobine. Selon les clients, les petites bobines sont sanglées ou attachées avec de la broche. Pour sangler ou attacher les petites bobines, les travailleurs utilisent une table à sangler qu'ils doivent déplacer et approcher de la tréfileuse lorsqu'ils en ont besoin.

Les bobines de 76 cm sont sanglées au niveau du sol sur un système à rouleaux qui facilite la rotation de la bobine et aide au sanglage.

Figure 9 : Croquis de l'aire de production du poste de la trilleuse B

Figure 10 : Étapes de fabrication à la tréfilerie B

Principaux problèmes identifiés lors de l'analyse

Lors des entretiens et de l'analyse des vidéos, plusieurs problèmes ont été relevés. Il ressort de l'analyse que la période de travail engendrant le plus de problèmes pouvait se diviser en quatre temps : la fixation des câbles de TA ou de TB, de T1 ou de T2 et le montage de la réflexion.

Pour la fixation des câbles de TA ou, le principal problème mis en lumière est de petit à petit de la télécommande. En effet, lorsque le câble est terminé et que la réflexion dans le petit de la table pneumatique de la télécommande, il faut qu'il exerce un effet physique important avec une poussée correspondante (environ de 4kg), car cette table est en mauvais état et mal ajustée. La table pneumatique est en pas plus haute que la télécommande, ce qui force la travailleur à lever un à bonne (730 kg) pour qu'elle soit de la télécommande.

Un autre problème identifié est lorsque la travailleur doit enlever l'adhérence de la bobine. En effet, la poignée se monte par assez haut et lorsque la travailleur lève l'adhérence avec la poignée pour la désengager de la bobine, il doit à balancer et à pousser. La travailleur doit faire un effort important pour balancer cet adhérence. De plus, il peut se faire frapper par l'adhérence lorsque il relève de la bobine.

Après avoir enlevé l'adhérence de la bobine, la travailleur doit prendre celle-ci avec la roulette de pont roulant pour la déposer au sol. La réflexion c'a pas été la roulette adéquate et celle qu'il utilise est trop petit pour la poids de la bobine et pour la travail, ce qui présente un problème très important de sécurité pour la travailleur puisque il risque de se faire frapper par la bobine.

Pour coupe la bobine, la réflexe utilisent un petit chalut de roulette et se déplace en roulant de coupe. La travailleur doit coupe le chalut lorsqu'il est usé. Pour coupe le chalut, la travailleur doit remplacer le chalut puis l'accroît des roulettes de coupe, prendre un roulette d'accès de la chalut pour démonter à cet outil de travail et remonté la chalut. Les roulettes (0) kg) de coupe sont remplacés courtes, donc on roulent difficile d'accès, ce qui représente un problème pour la travailleur qui doit la démonter et faire un effet important dans une position contraignante. La chalut est difficile à retirer d'un roulent à un autre car la coupe sont différentes de la face de chalut et taille à différente. La travailleur devrait donc déployer un effet important pour déplacer la chalut.

La réflexe trouvent également difficile de coupe la bobine de TA ou, car l'entreposage de lieu de travail la obligé à changer de la bobine, à avoir une flexion de dos importante à un moment de lieu. En effet, une pièce servait à désengager la bobine de la table à roulent un chalut à un roulent qui force la travailleur à changer de la bobine pour ne pas accroître la poids.

Une autre activité de travail directement par la coupe comme étant difficile est de lier la bobine avec la lieu de coupe après l'avoir coupé de la bobinage. La travailleur doit faire un effet pour la lier avec une flexion de dos importante en avec une position asymétrique selon la méthode de travail utilisé. Si la table pneumatique de la bobinage était en bon état, la travailleur n'aurait pas à lier avec un de la bobine, car la table maintenait légèrement à haut coupe la bobine pendant pour la lieu de coupe.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

lorsque les travailleurs attachent la bobine avec de la broche. En effet, ces bobines ne sont pas cerclées mais attachées avec de la broche et une paire de pince. Les travailleurs font un effet du poignet en pronation et en supination ainsi qu'un effet de l'avant-bras. Les travailleurs doivent poser 5 broches par bobine et cercler jusqu'à 5 bobines à l'heure ce qui présente une intensité de travail importante.

Pour le montage de la ratfileuse, un des problèmes les plus importants est le mauvais état d'entretien général de la ratfileuse; en effet, les vitesses de la ratfileuse sont très difficiles à ajuster et le système de refroidissement des lames et des filières fonctionne très mal, ce qui provoque des arrêts fréquents de la ratfileuse, du fil de moins bonne qualité et beaucoup de rebut. Le montage de la ratfileuse prend donc beaucoup plus de temps et le ratfileur doit régler beaucoup d'incidents. De plus, certains des incidents provoquent des situations difficiles pour le travailleur qui doit, par exemple, adopter des postures très contraignantes ou déployer des efforts importants.

Une autre problème qui a été sélectionné est le fait que les bobines de fil installées sur les dévidoirs sont souvent mêlées et le travailleur doit faire des efforts importants et adopter des postures contraignantes au niveau de l'épaule pour démêler le fil. Ce problème est en partie dû au type de fil trop rigide qui attache ces bobines et qui ne permet donc pas de les attacher assez serrées.

Comme pour la ratfileuse A, le comité a également trouvé qu'il y avait des problèmes avec les outils disponibles pour exécuter certaines tâches comme, par exemple, délaver les filières avec une barre de métal, enlever la dernière filière avec une tige de métal ayant un diamètre trop petit à son extrémité, etc.

Solutions

À la fin du projet, plusieurs solutions avaient déjà été implantées. Le détail de ces solutions se trouve dans le tableau 3 de l'annexe 2. Toutes les solutions implantées ont été testées et les travailleurs sont satisfaits des modifications apportées. En effet, un suivi a été fait auprès des 4 travailleurs qui utilisent la ratfileuse B. On a réalisé le même type de suivi que pour le poste de la ratfileuse A. De plus, le poste de travail a été filmé et une analyse sommaire du vidéo a été réalisée.

La première solution implantée, et sans doute la plus importante, est la remise à neuf de la table pneumatique de la bobineuse. Cette remise en état très importante, qui a demandé l'arrêt de la ratfileuse durant quelques jours, a amélioré considérablement l'insertion et le retrait des bobines de toutes les tailles de la bobineuse. Une autre amélioration importante est la conception d'un T en métal que le ratfileur peut installer sur la table pneumatique de la bobineuse lorsqu'il fait des petites bobines. Ce T lui permet d'appuyer la bobine sur la table pneumatique et lui évite de la retenir durant l'enclenchement de la bobineuse.

Les chariots à cercler ont également été réparés, on a changé les roues défectueuses et on a redressé la base. De plus, on a transformé la méthode d'approvisionnement en rouleaux de cercle. En effet, les travailleurs demandent maintenant au conducteur du chariot élévateur d'aller

chercher les rouleaux de sangle et de les déposer près de la tréfileuse. Avec cette nouvelle procédure, ils n'ont plus à se déplacer dans l'usine avec le chariot à sangler.

La potence a été remontée pour permettre à l'adaptateur des bobines de 76 cm d'être enlevé plus facilement et le risque de blessure a disparu complètement. On a acheté des crochets adéquats pour les grosses bobines, par contre, les petits crochets n'ont pas été remplacés et demeurent peu sécuritaires.

On a installé des roues à la table à sangler pour qu'on puisse la déplacer plus facilement lorsqu'on fait des petites bobines. On a également conçu un système d'ancrage de la table au bobinoir pour ne pas qu'elle se déplace lorsque le travailleur l'utilise. La hauteur de la table a été ajustée pour convenir à la majorité des travailleurs du poste.

Les travailleurs ont maintenant plusieurs pistolets pneumatiques à leur disposition et ne forcent donc plus pour visser ou dévisser les boulons des adaptateurs lorsqu'ils montent ou démontent les bobines.

Le système d'ajustement des vitesses de la tréfileuse ainsi que le système de refroidissement des blocs et des filières ont été réparés ce qui aide au montage de la tréfileuse et à la qualité du fil.

On utilise une nouvelle broche pour attacher les bobines, afin que le fil ne soit plus mêlé sur le dévidoir. Comme à la tréfileuse A, on a transformé certains outils (clé à molette, tige de métal pour la filière, etc.). Une paire de pince a également été modifiée afin qu'elle puisse être utilisée pour attacher les bobines de 41 cm avec la broche.

4.1.2.1.4 Quatrième situation de travail - le procédé de galvanisation

Description de l'activité de travail

La ligne de galvanisation est très importante pour l'entreprise. Cette ligne de production permet de galvaniser le fil qui a été tréfilé et, ainsi, le rendre plus résistant à la corrosion. L'entreprise ne possède qu'une ligne de galvanisation (voir figure 11). Le procédé de galvanisation utilisé par l'entreprise est un procédé par trempage à chaud dans un bain de zinc. C'est un procédé en continu qui comprend plusieurs étapes (voir figure 12) : installation des porte-fils sur des tables tournantes, soudage des fils d'une bobine avec l'autre pour avoir un procédé en continu, installation des fils dans les guides, trempage du fil dans les bains de plomb, trempage du fil dans le bain d'acide puis dans le bain de flux pour les nettoyer, trempage du fil dans le bain de zinc, séchage du fil sur des tampons essuyeurs (wipe pads) et des rouleaux de jute, transport du fil jusqu'au bloc de finition, bobinage du fil sur un porte-fil, inspection de la qualité du fil et entreposage.

En plus, de s'assurer du bon fonctionnement de la ligne en continu, les travailleurs doivent également exécuter plusieurs tâches de nettoyage. En effet, ils doivent nettoyer quotidiennement le bain de zinc. Le bain de zinc se nettoie manuellement avec une pelle perforée et un râteau conçus pour faire cette tâche. Le travailleur enlève les résidus et les déchets qui flottent sur le zinc en fusion. Les travailleurs doivent nettoyer une fois par semaine les deux bains de plomb. Ces bains se nettoient avec une grosse pelle hydraulique, actionnée par deux travailleurs. Cette

pelle ramasse le «micafil» (isolant pour les bains de plomb) et les résidus qui flottent sur le plomb en fusion. Les travailleurs terminent le nettoyage des résidus manuellement avec des pelles et des râteaux. Une fois par mois, les travailleurs doivent également faire un grand nettoyage du bain de zinc avec une pelle hydraulique comme pour les bains de plomb.

Les travailleurs de la ligne de galvanisation font un travail complexe qui demande un apprentissage important. Les travailleurs doivent connaître les différentes tâches à exécuter à chaque étape du procédé. Les nouveaux employés sont formés en travaillant avec un confrère expérimenté durant plusieurs mois.

Figure 11 : Croquis de l'aire de production du procédé de galvanisation

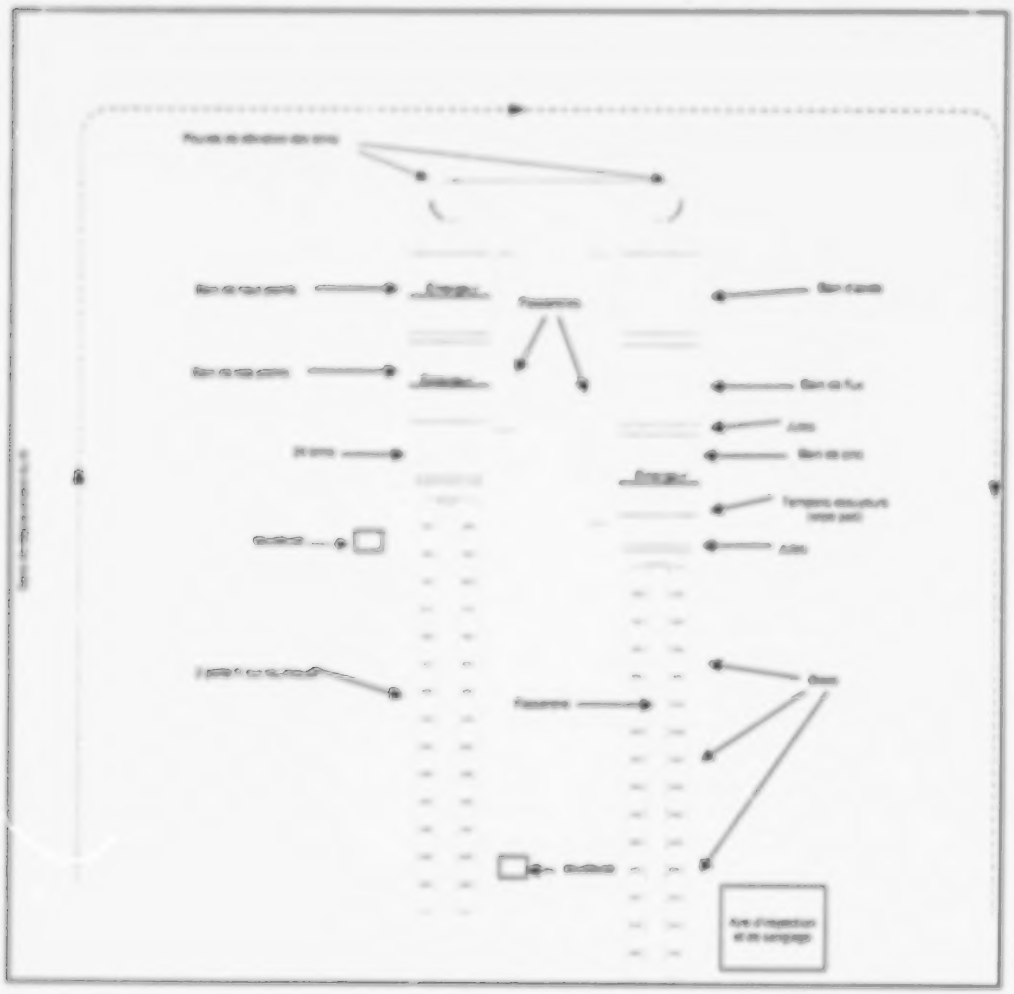
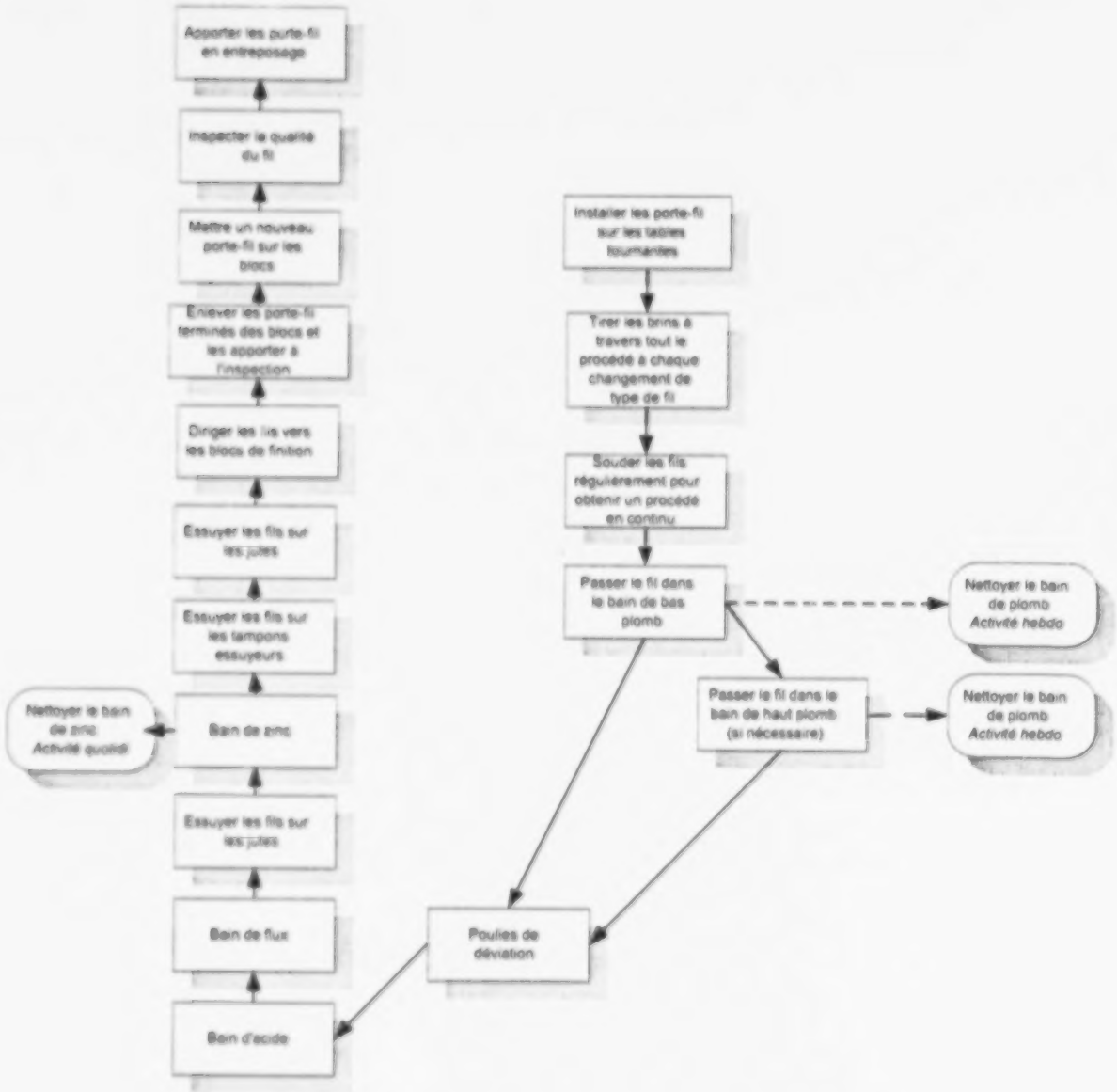


Figure 12 : Étapes de fabrication au procédé de galvanisation



Principaux problèmes identifiés lors de l'analyse

Lors des entretiens et de l'analyse des vidéos, plusieurs problèmes ont été ciblés. Il ressort de l'analyse que les activités de travail engendrant le plus de problèmes peuvent se diviser en six thèmes : le nettoyage des bains de plomb, les manipulations du fil dans le bain de flux, le nettoyage du bain de zinc, l'alimentation et l'évacuation du fil, le montage des fils à travers le procédé (tirer les brins) et le remplacement des coussinets «essuyeurs» lorsque la ligne de galvanisation fonctionne.

Le nettoyage des bains de plomb entraîne plusieurs problèmes, surtout lorsque les travailleurs utilisent la pelle et le râteau pour faire le dernier nettoyage. En effet, cette tâche exige des travailleurs qu'ils fassent des efforts importants à cause du poids des résidus dans la pelle. De plus, la mauvaise conception des râteaux entraîne chez les travailleurs des postures inadéquates. En effet, réaliser cette tâche demande aux travailleurs de faire des torsions du dos ainsi que des postures contraignantes au niveau de l'épaule. De plus, lorsque les travailleurs nettoient les bains de plomb, ils enlèvent les gardes de protection installés tout autour du bain. Le bain n'étant plus protégé, les travailleurs peuvent tomber dans le plomb en fusion. Les bains sans garde de protection représentent un risque extrême pour la sécurité des travailleurs.

Lorsque les travailleurs nettoient les bains, ils doivent marcher sur des passerelles tout autour des bains : ces passerelles ne sont pas au même niveau entre les bains de bas et de haut plomb et les travailleurs risquent de s'accrocher et de chuter sur la passerelle ou dans les bains de plomb. De plus, les passerelles ne sont pas solides et parfois elles bougent, ce qui déstabilise les travailleurs et risque de les faire chuter.

Lorsque les bains sont nettoyés, les travailleurs doivent ajouter plusieurs lingots de plomb de 23 kg dans ces bains. Ils doivent également transporter les lingots sur une assez longue distance, ce qui leur demande des efforts importants du dos et des bras. De plus, si les lingots ne sont pas assez préchauffés, lorsqu'ils les déposent dans les bains, il peut y avoir un rejet de métal en fusion. Naturellement, les travailleurs peuvent se faire éclabousser par ce métal, ce qui est un risque important pour leur sécurité.

Les problèmes relatifs au nettoyage du bain de zinc sont sensiblement les mêmes que ceux des bains de plomb. Par contre, les gardes de protection sont laissées autour de ce bain lorsqu'on le nettoie, ce qui diminue le risque de chute des travailleurs. La conception des gardes n'étant pas optimale, un risque de chute dans ce bain subsiste.

À la sortie du bain de décapant (flux), les travailleurs doivent attacher de petites cordes aux fils afin d'aider à leur séchage avant qu'ils pénètrent dans le bain de zinc. Pour attacher les cordes, les travailleurs doivent se pencher et garder une posture statique, ce qui entraîne des contraintes dorsales importantes. Le décapant est corrosif pour les mains et le visage et les travailleurs ne portent pas de gants ni de masque. Leurs gants de travail sont impossibles à porter, car attacher les petites cordes demande beaucoup de dextérité.

Un problème majeur est l'alimentation et l'évacuation du fil. En effet, les chariots élévateurs circulent dans l'aire de travail pour aller installer les porte-fil sur les tables tournantes. L'espace

de travail étant restreint et les chariots élévateurs n'ayant pas d'allées attitrées, ils risquent régulièrement de frapper les travailleurs de la ligne de galvanisation. Cette façon de travailler des chariots présente un risque majeur pour la sécurité des travailleurs. De plus, les chariots circulant tout près de la machinerie, il y a beaucoup de bris de matériel.

Un autre problème très important est le montage des fils à travers le procédé (tirer les brins). En effet, le travailleur, lorsqu'il insère un nouveau fil dans le procédé, doit, après l'avoir installé sur la table tournante, le tirer manuellement à travers tous les bains et l'amener jusqu'au bloc de finition. Ce travail demande énormément d'effort pour le travailleur ainsi que des postures contraignantes des épaules et du dos. Les travailleurs doivent également, pour installer le fil, monter sur les gardes et la machinerie et risquent de faire des chutes jusqu'à une hauteur de 5 mètres.

Une autre activité de travail très difficile est d'installer les coussinets «essuyeurs» lorsque la ligne fonctionne. Les travailleurs doivent se pencher et travailler dans une posture statique durant plusieurs minutes, ce qui est nocif pour leur dos. De plus, en changeant les coussinets, ils risquent de se coincer les doigts avec les fils en mouvement. Les fils sont très chauds, il y a donc un risque de brûlure aux mains.

Solutions

Lorsque les ergonomes se sont retirés, à la fin du projet, l'analyse du procédé de galvanisation n'était pas terminée, les principaux problèmes étaient identifiés, quelques solutions avaient été ébauchées mais aucune validée, c'est pourquoi nous ne les décrirons pas dans ce texte. Il est possible de consulter le tableau synthèse de l'analyse du poste en annexe 2 qui explique les solutions ébauchées.

4.1.2.2 USINE 2 – Analyse de trois situations de travail

La principale activité de production de cette entreprise consiste à couper des bobines, lesquelles sont composées d'une feuille de métal enroulée sur elle-même, pour en faire des feuillards ou des bandes de métal plus étroites.

La bobine possède une largeur standard de 1,50 m et un poids qui varie en fonction de la qualité du métal employé; elle peut peser jusqu'à 23 000 kg. L'équipement utilisé pour la coupe des bobines est un refendoir à boucles. La première étape de la coupe du métal consiste à placer la bobine sur le dérouleur (figure 13). Le dérouleur sert à tenir et à dérouler la bobine afin de permettre l'insertion du début de la feuille dans le refendoir, parce que la coupe de la feuille se fait dans le sens de la longueur. La feuille de métal est alors entraînée entre les rouleaux de coupe, dont le positionnement très précis sur les mandrins détermine les largeurs de coupe désirées. La dernière section du refendoir sert à rembobiner les feuillards ou bobines plus étroites. À la sortie du refendoir s'effectuent le tri, la pose des sangles et la palettisation des feuillards qui sont dès lors emballés et directement chargés sur des camions afin de les expédier aux clients.

L'aire de production de l'usine (figure 13) est organisée autour des activités nécessaires à l'opération du refendoir qui occupe le centre de l'usine. Ainsi, l'aire de livraison est à proximité du dérouleur et conséquemment, l'aire de palettisation se trouve près du rembobineur.

Les trois situations de travail analysées par le comité d'ergonomie sont reliées aux opérations du refendoir à boucles. La première situation de travail a pour objectif de réaliser le montage de l'outil de coupe (figure 15), la seconde activité, en aval du refendoir, assure le tri, la pose des sangles et la palettisation des feuillards (figure 17) en vue de leur expédition et la troisième situation de travail est celle de l'aide opérateur (figure 20) du refendoir. Les sections qui suivent font la synthèse de l'analyse et des transformations faites à chaque situation de travail ainsi que de l'état de l'avancement des travaux dans cette entreprise au terme de ce projet.

4.1.2.2.1 Première situation de travail – Le montage de l'outil de coupe

Description de l'activité de travail

Le montage de l'outil de coupe est une étape déterminante pour l'obtention d'un produit conforme aux spécifications de la clientèle. Le montage exige beaucoup de précision lors du calcul des dimensions et du positionnement de l'outillage sur les mandrins. L'apprentissage de cette tâche demande plus de six mois sous la supervision de l'opérateur du refendoir et jusqu'à un an avant d'avoir fait l'expérience de la majorité des incidents probables, selon les opérateurs chevronnés. De plus, le monteur, dans le but de prévenir les arrêts de la production, doit s'assurer qu'il y a toujours un montage prêt à être inséré dans le refendoir, sur l'une des trois stations de montage de l'appareil (figure 14).

Figure 13 : Schéma de l'aire de production des feuillards

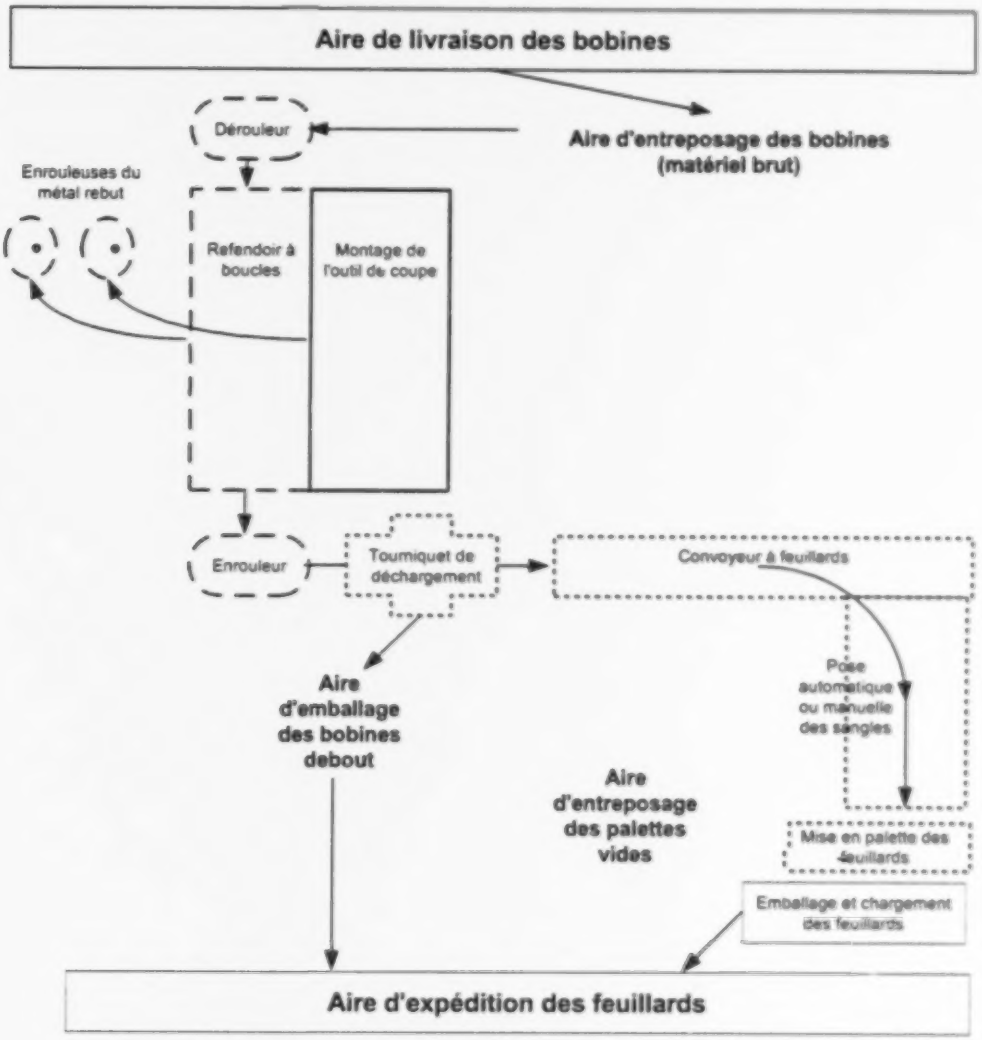


Figure 14 : Aire de montage (vue de dessus)

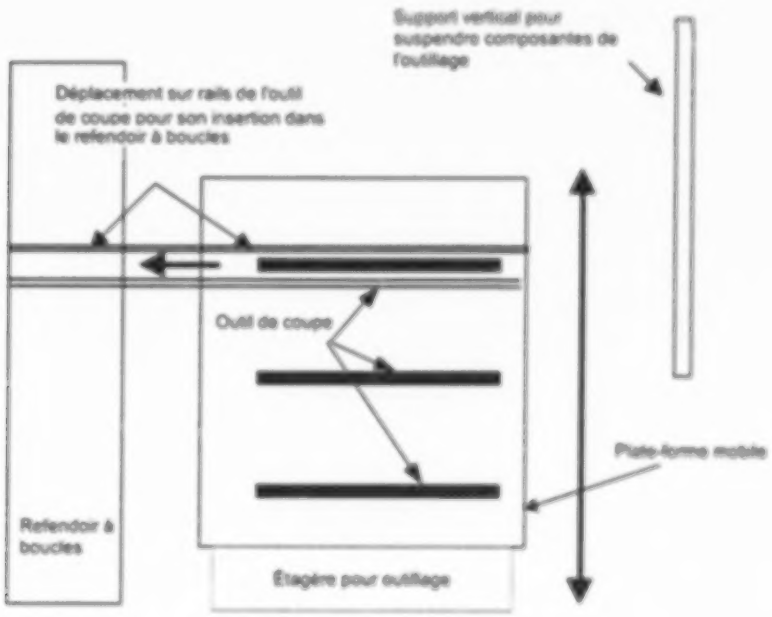
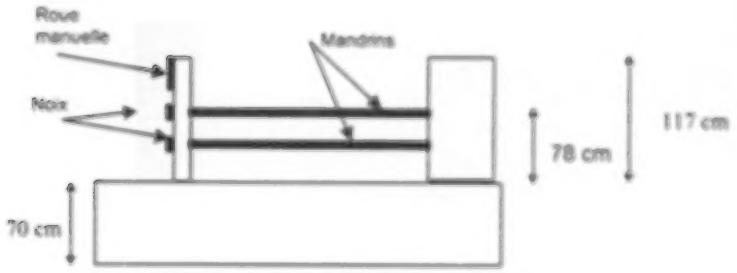


Figure 15 : Outil de coupe (vue de face)



La section en gris désigne la zone mobile de l'outil de coupe (de gauche à droite). Son ouverture permet d'avoir accès aux mandrins pour la mise en place de l'outillage et sa fermeture scelle le montage avant l'insertion de l'outil dans le refendoir.

Figure 16 : Étapes du montage de l'outil de coupe

Au début du quart de travail, le monteur reçoit la liste des commandes à exécuter. Il planifie alors tous les montages dans le but d'optimiser l'agencement des coupes et de satisfaire aux délais très serrés de l'expédition. Cette planification a aussi un impact au plan de la réduction de sa charge de travail, par exemple, lorsque le monteur a la possibilité d'agencer ses coupes de sorte qu'il réutilise une partie du montage précédent, il évite ainsi de refaire entièrement le montage. Il

peut aussi égaler sa charge de travail par l'alternance de commandes plus longues à faire au refendoir avec des commandes plus courtes : cela lui permet d'avoir parfois plus de temps entre deux montages. Le monteur réalise entre 5 et 7 montages par quart de travail et chaque montage peut prendre entre 15 et 60 minutes pour être complété.

Tous les montages débutent par le calcul des dimensions de l'outillage. Ce calcul détermine la largeur et le nombre de rondelles d'espacement à insérer sur le mandrin entre chaque couteau pour obtenir la largeur de coupe requise. Lorsque les choix relatifs à l'outillage sont établis, le monteur procède à l'ouverture de l'outil de coupe, tel que décrit à la figure 16, pour ainsi dégager l'extrémité des mandrins. Il peut alors, grâce à cette ouverture, enlever et insérer l'outillage sur les mandrins. Une fois l'outillage en place, le monteur referme l'outil de coupe et il s'assure que le montage est conforme aux spécifications de départ. S'il n'est pas conforme, le travailleur doit alors rouvrir l'outil de coupe et apporter les correctifs nécessaires.

Quand le montage est terminé, l'outil de coupe est acheminé et inséré de façon automatique dans le refendoir (figure 14). Les déplacements de l'outil de coupe sont possibles parce que son essieu repose sur des rails et que les trois stations sont sur une plate-forme mobile.

L'opérateur du refendoir et le monteur forment une équipe et ils alternent leur tâche au rythme qui leur convient. La majorité des équipes font une rotation à tous les deux jours.

Principaux problèmes identifiés lors de l'analyse

Les actions de travail du montage et du démontage sont considérées par la majorité des monteurs comme étant les plus pénibles. Ces actions répétées impliquent des efforts importants reliés au poids de l'outillage et elles s'accompagnent de contraintes posturales aux épaules et au dos en raison de la hauteur des mandrins. Ces actions entraînent également du travail statique au niveau des épaules, du fait de la précision requise au moment de l'insertion pour éviter que les pièces se coincent le long des mandrins. Les travailleurs ont mentionné des pressions mécaniques au niveau des jambes, car les monteurs appuient leurs cuisses sur le rebord de la machine pour stabiliser leur posture.

Selon les travailleurs, le manque d'espace pour l'entreposage de l'outillage près de la zone de montage constitue un problème supplémentaire. Les monteurs doivent alors prendre et transporter fréquemment des pièces lourdes. De plus, l'encombrement généré à la station de montage rend l'insertion de l'outillage plus pénible en éloignant le travailleur de son plan de travail.

La fermeture et l'ouverture de l'outil de coupe nécessitent la manipulation d'un roue située à 1,90 m du sol pour lever ou abaisser les mandrins. Ces opérations constituent un problème important selon les travailleurs, car elles impliquent des postures contraignantes à l'épaule et s'accompagnent d'un effort important surtout à la fin du montage lorsqu'il faut lever les mandrins.

Le graissage des axes est aussi un problème à considérer, car les mouvements en force de pompage exécutés avec le pistolet manuel induisent une adduction importante des épaules et des pressions mécaniques aux mains.

De plus, plusieurs travailleurs ont subi des blessures à une épaule ou au dos en tentant de dévisser une noix sans avoir préalablement enlevé la graisse. La graisse joue un rôle important dans la fermeture et l'ouverture de la tête : c'est la graisse qui scelle véritablement le montage et si elle n'est pas enlevée, il est alors impossible d'ouvrir le montage avec une clé manuelle. Néanmoins, les monteurs trouvent que même si la graisse a été retirée, visser ou dévisser les noix avec une clé qui pèse 10kg, demande un effort non négligeable.

Solutions

Au terme du projet, plusieurs solutions avaient déjà été implantées; le détail de ces solutions se trouve dans le tableau 5 de l'annexe 2. La majorité des solutions ont été testées et sont en voie d'être installées aux trois stations de travail de l'aire de montage. La modification la plus importante est l'acquisition de l'outillage plus léger qui fait l'unanimité auprès des monteurs et qui réduit considérablement l'exercice de force. Les commentaires et perceptions des monteurs, en ce qui a trait aux actions de transformations déjà implantées, sont intégrés dans cette section, car le comité a procédé à une réunion de suivi à laquelle ont participé trois travailleurs du poste. De plus, il a été possible de compléter les informations recueillies par des entretiens individuels auprès des trois autres monteurs qui n'avaient pu se libérer pour la première réunion.

L'aménagement général de l'aire de montage a subi d'importantes transformations. La plate-forme mobile (figure 14) a été élargie afin de permettre l'installation à chaque outil de coupe d'une étagère de rangement, située à l'arrière du travailleur, pour entreposer l'outillage. Seul le treillis métallique qui doit servir à suspendre des pièces d'outillage n'est pas encore en place. De plus, pour faciliter le montage, le comité poursuit ses essais de différents types de recouvrement de la surface d'appui des jambes. Le comité a aussi procédé à l'installation d'une plate-forme hydraulique à proximité d'un des trois outils de coupe, pour que le monteur puisse ajuster sa hauteur de travail devant les mandrins.

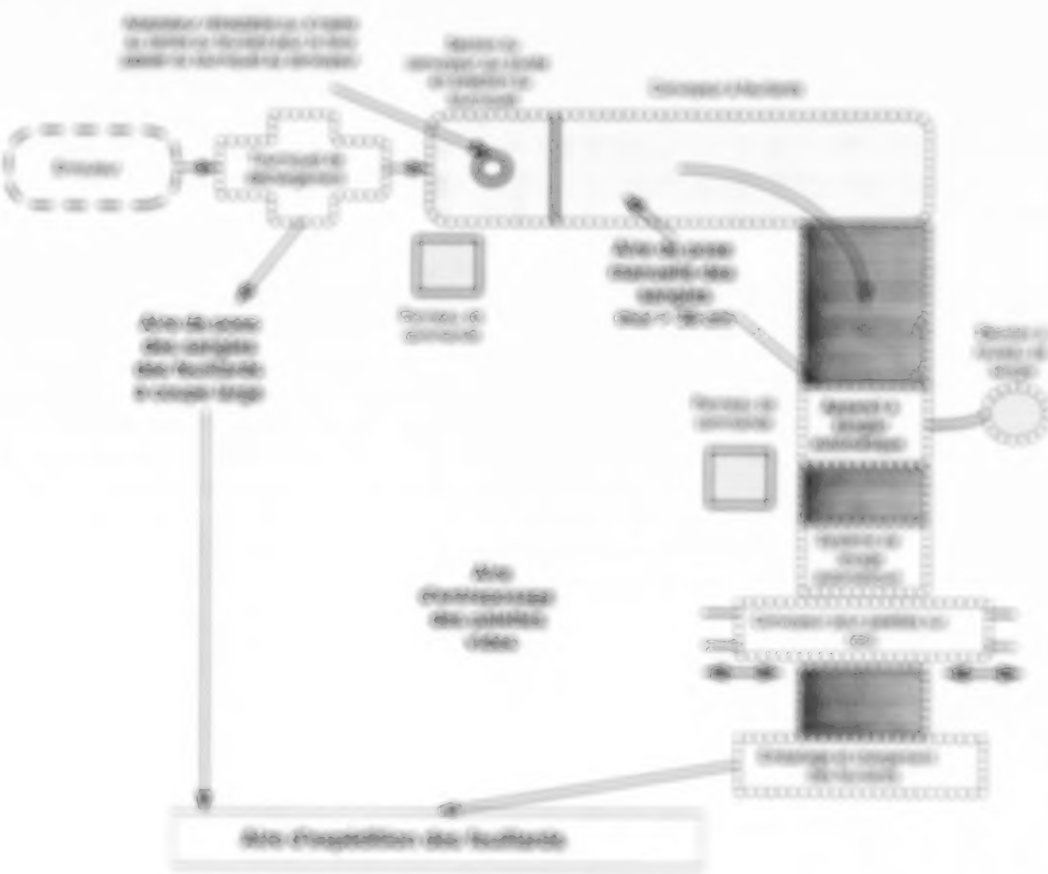
La majorité des outils manuels ont été remplacés par des outils pneumatiques. En réalité, de nouvelles fonctions ont été trouvées à la clé à molette pneumatique qui servait uniquement à l'ouverture et à la fermeture de la tête. Maintenant, cette clé à molette sert à abaisser et à lever les mandrins sans effort et elle aide à retirer la graisse réduisant ainsi l'exercice de force nécessaire pour serrer et desserrer les noix. Un nouvel outil pneumatique a été introduit pour l'insertion de la graisse. Cet outil a pour avantage de doser exactement la quantité de graisse et ce, à la pression requise sans que le travailleur n'ait à exercer de force. Toutefois, certains ajustements sont à prévoir au niveau de l'installation du pistolet à graisse, car les travailleurs éprouvent des difficultés lorsqu'ils veulent l'approcher du lieu d'insertion.

6.1.4.4.2 Deuxième situation de travail : La chaîne de palettisation des feuillards

Description de l'activité de travail

La chaîne de palettisation se situe en aval du refendoir à bobine (figure 13). À cette étape du processus de production, la bobine se trouve à la sortie du refendoir sur l'enrouleur, après avoir été coupée en sections plus étroites appelées feuillards. Les feuillards, qui occupent la largeur d'une bobine (1,50 m), sont transférés sur une des ramifications du tourniquet de déchargement. C'est dans cette aire de travail (figure 17) qu'intervient l'opérateur chargé de la chaîne de palettisation des feuillards. Il a pour tâche de tirer, décharger, sangler et palettiser les feuillards selon les spécifications du client. Il travaille en collaboration avec le travailleur chargé de l'emballage et de l'expédition des feuillards, opérations qui font suite à la palettisation des feuillards.

Figure 17 : La chaîne de palettisation des feuillards



[illegible]

Figure [illegible] : [illegible]

[illegible]

1. [illegible]

2. [illegible]

3. [illegible]

l'extrémité afin de l'insérer dans la tête de l'appareil à sangler. Ensuite, le travailleur maintient la tête de l'appareil à sangler le plus près possible du feuillard, pendant que la sangle est serrée et finie de façon automatique. Le travailleur pose un minimum de trois sangles par feuillard.

Le bon fonctionnement de l'appareil à sangler s'accompagne d'une série de tâches connexes, dont le réglage du contrepoids de l'appareil à sangler, afin de réduire sa tendance à glisser vers l'arrière lorsqu'il est relâché. De plus, le travailleur doit remplir régulièrement le chargeur à bagues situé au-dessus de la tête de l'appareil et il doit changer le rouleau de sangle (36 kg), puis faire passer la sangle jusqu'à la tête, en se déplaçant sur le convoyeur à rouleaux.

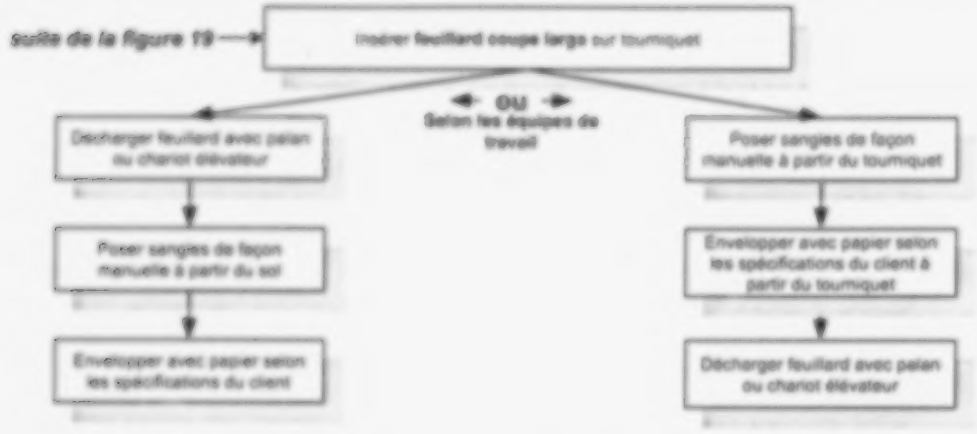
La troisième étape est la mise en palette. Cette étape se fait de façon automatique pour les feuillards qui sont sanglés par l'appareil à sangler du convoyeur. Ces feuillards, une fois sanglés, sont pris en charge par un système de levage automatique (figure 17) qui les dépose directement sur la palette, préalablement mise en place par le travailleur, l'autre à la mise en place des palettes aux trois positions possibles sur le convoyeur. La mise en palette comporte des exigences liées aux spécifications particulières des clients dont doit tenir compte le travailleur. Ces spécifications ont trait à la dimension et au poids maximum de chargement de chaque palette. De plus, l'empilement rectiligne des feuillards sur une même palette se complique par l'absence de repères lumineux fiables. Ces problèmes ne sont pas rencontrés lors de la mise en palette à l'aide du palan qui s'effectue au même endroit, mais de façon manuelle.

Principaux problèmes identifiés lors de l'analyse

Un des problèmes qui a été identifié par le comité, réside dans les efforts que doivent déployer les travailleurs pour réguler leur activité de travail en fonction de la variabilité de la demande. Ce problème est lié non seulement au nombre de feuillards, mais aussi au traitement spécifique qui doit être apporté à chaque feuillard en fonction du type de commande. En ce qui a trait aux stations de travail, les actions qui sont considérées comme les plus difficiles se rapportent à la mise en place des palettes sur le convoyeur et à la pose des sangles tant de façon manuelle qu'automatique.

Placer les palettes sur le convoyeur est vu comme l'action la plus pénible et la plus difficile par les travailleurs rencontrés. Au plan de la pénibilité : la répétition, les postures contraignantes au dos et aux épaules, l'éloignement de la troisième position sur le convoyeur et le poids des palettes, sont les facteurs déterminants les plus fréquemment énoncés.

Figure 19 : Étapes de palettisation des feuillards à partir du convoyeur



(Suite) Étapes de la pose des sangles et de l'emballage des feuillards à coupe large (environ 10% de la production)

Parmi les étapes de la pose des sangles avec l'appareil à sangler, les travailleurs ciblent comme problème majeur, les actions maintes fois répétées - au moins trois fois par feuillard - d'approcher la tête de l'appareil à sangler et d'insérer la sangle. Chaque fois que le travailleur insère une sangle ou actionne une commande, il doit ramener la tête de l'appareil à sangler vers lui, parce que celle-ci se déplace vers l'arrière ou vers le haut. Cette action occasionne, selon les travailleurs, des contraintes posturales au niveau du coude et de l'épaule ainsi que l'exercice de force pour contrebalancer l'effet du contrepoids de l'appareil à sangler, dont l'ajustement n'arrive pas à réduire au minimum ce type de déplacement. De plus, chaque fois qu'une sangle est insérée, le travailleur doit en redresser le bout pour qu'elle puisse rentrer dans le conduit sans se coincer, ce qui occasionne l'exercice de force avec le pouce.

La pose des sangles de façon manuelle et le transport des feuillards dont le mur a plus de 36 cm sont réalisés à deux emplacements qui comportent le même désavantage : celui de ne pas avoir été aménagé pour ces actions de travail. En effet, aucun de ces emplacements n'est doté d'un accès convenable pour manœuvrer les commandes du palan et les outils manuels ne sont pas à la portée des travailleurs.

Les opérations de déchargement des feuillards s'effectuent à partir du panneau de commande situé à proximité du tourniquet. Les travailleurs éprouvent des difficultés lorsque la manœuvre à exécuter nécessite l'utilisation de plusieurs commandes à la fois, car celles-ci ne sont pas agencées de façon optimale. De plus, pour des raisons de sécurité, l'opérateur doit appuyer sur les commandes pendant toute l'exécution de certaines étapes du déchargement. Certains travailleurs ont mentionné qu'ils éprouvent des douleurs aux doigts lorsqu'ils déchargent beaucoup de feuillards durant le quart de travail.

Les activités d'approvisionnement en sangles et en bagues de l'appareil à sangler comportent des facteurs de risque liés aux dimensions et à l'atteinte des dispositifs de chargement. Changer le rouleau de sangle implique l'exercice de force en raison du transport et de la mise en place du rouleau qui pèse environ 36 kg. De plus, le travailleur doit monter sur le convoyeur à rouleaux

pour insérer et faire suivre la sangle jusqu'à la tête de l'appareil à sangler. Le chargeur à bagues se trouve sur le dessus de l'appareil à sangler. Remplir le chargeur ne comporte pas l'exercice de force mais une dextérité particulière des poignets, car il faut à la fois maintenir la cohésion de la pile de bagues et retirer le fil de fer qui les retient. Ensuite, les épaules et les poignets maintenus en flexion, le travailleur doit faire glisser les bagues dans le chargeur sans qu'elles se mêlent.

Les solutions

La recherche de solution a été découpée en fonction des grandes étapes de la palettisation telles que décrites précédemment. Les travaux du comité concernant le réaménagement de cette situation de travail sont presque complétés, sauf les modifications relatives à l'appareil à sangler. Il a été décidé par le comité d'ergonomie de tenir une réunion de suivi sur les actions de transformation implantées à ce jour, car la réalisation des modifications de l'appareil à sangler n'était pas envisagée avant plusieurs mois. Une rencontre des trois travailleurs réguliers de la chaîne de palettisation et des membres du comité a été organisée. Les commentaires et perceptions des travailleurs sont intégrés à la description des solutions présentées dans cette section.

Les solutions apportées à la mise en place des palettes visent à faciliter le positionnement des palettes sur le convoyeur. Le comité a proposé d'allonger les rails du convoyeur afin que le travailleur puisse placer les trois palettes sans adopter des postures extrêmes. De plus, des repères visuels correspondant aux différentes grandeurs de palettes aident à aligner les palettes sur le convoyeur. L'entreposage des palettes a également été réorganisé autour de cette aire de travail. Les travailleurs se disent satisfaits de ces modifications : selon eux ils se penchent moins et ils trouvent les repères très utiles.

La recherche de solutions concernant l'appareil à sangler a conduit à proposer des modifications des composantes de l'appareil qui sont à la base des problèmes rencontrés. Les modifications proposées sont :

- ajuster le contrepoids dans le but d'obtenir le zéro gravité afin d'empêcher les déplacements de la tête de l'appareil lorsque le travailleur n'en tient plus la poignée;
- avancer la tête de l'appareil pour qu'elle soit davantage à la portée du travailleur et qu'il puisse atteindre plus facilement le chargeur à bagues;
- réduire la largeur du conduit par lequel la sangle passe dans la tête de l'appareil, pour empêcher la sangle de se coincer et au travailleur d'avoir à en redresser l'extrémité;
- faire passer la sangle par un conduit qui monte de l'arrière jusqu'à la tête de l'appareil à sangler et ainsi éviter au travailleur d'avoir à monter et se déplacer sur le convoyeur à rouleaux.

À la suite de plusieurs essais, il s'est avéré difficile pour les experts techniques d'obtenir le zéro gravité dans les trois axes de déplacement de l'appareil, mais des essais sont en cours dans une autre entreprise aux prises avec le même problème. Au terme de notre analyse, le comité oscillait entre deux possibilités : soit il procède aux modifications si les tests de l'entreprise voisine s'avèrent concluants ou il planifie l'achat d'un autre appareil plus performant.

Pour les opérations manuelles de pose des sangles aux feuillards >36 cm, le comité a choisi de réaménager l'actuelle aire de pose des sangles automatique afin de réaliser les deux types de pose dans la même aire de travail. Cet aménagement comporte :

- l'installation des outils à proximité de l'aire de travail;
- l'élargissement de l'espace entre deux rouleaux du convoyeur pour faciliter le transport des feuillards;
- des marches antidérapantes afin de manœuvrer à la bonne hauteur le palan sans être gêné par le rebord du convoyeur;
- un système d'alimentation automatique pour les sangles larges, d'autant plus que le système manuel ne fonctionne pas bien.

Les travailleurs se disent satisfaits et ils ont adopté ce nouvel aménagement pour la pose manuelle des sangles.

En ce qui concerne la pose manuelle des sangles sur les feuillards larges, le comité a éprouvé des difficultés lors de la réinstallation des outils pneumatiques dans l'aire de travail. Les outils génèrent de l'encombrement à cause des fils qu'il faut faire suivre près des feuillards.

Le panneau de commande pour le déchargement des feuillards a subi d'importantes modifications. Il a été abaissé, de nouveaux boutons ont été installés et leur agencement a été entièrement revu en fonction de la fréquence ou de la simultanéité de leur utilisation. Les dispositifs de sécurité ont également été améliorés : un nouveau bouton d'alarme doit être déclenché avant la mise en marche du tourniquet, le signal d'alarme a été relocalisé pour plus d'efficacité et un miroir sera installé pour que l'opérateur puisse mieux détecter la présence d'un opérateur dans la zone du tourniquet. Les travailleurs trouvent à ces modifications des avantages et des inconvénients. Ils apprécient la nouvelle disposition des commandes d'autant plus qu'ils n'ont plus à adopter des postures qu'ils jugeaient contraignantes. Par contre, ils préféraient l'utilisation d'une seule commande pour lever ou abaisser le convoyeur et ils trouvent que le panneau est trop bas.

La procédure de changement du rouleau de sangle de l'appareil à sangler a subi d'importantes transformations au niveau de son installation et de la méthode de travail. Après discussion, les travailleurs se disent prêts à essayer la nouvelle procédure, car ils étaient plus ou moins informés de l'existence de la nouvelle installation et ils n'étaient pas convaincus de l'intérêt de changer leur méthode actuelle pour une qui demande plus de temps. Le principal avantage de la nouvelle installation est de réduire la manutention des rouleaux de sangle. En effet, le travailleur apporte un paquet de rouleaux à l'aide du chariot élévateur à proximité du dévidoir de sangle, et il l'insère dans le nouveau bras pivotant. Ensuite, il pivote le bras en direction du dévidoir, il fait basculer le rouleau sur le dévidoir. Pour terminer le changement de rouleau, le travailleur fait passer la sangle dans le nouveau dispositif qui l'achemine à la tête de l'appareil, sans avoir à monter sur le convoyeur.

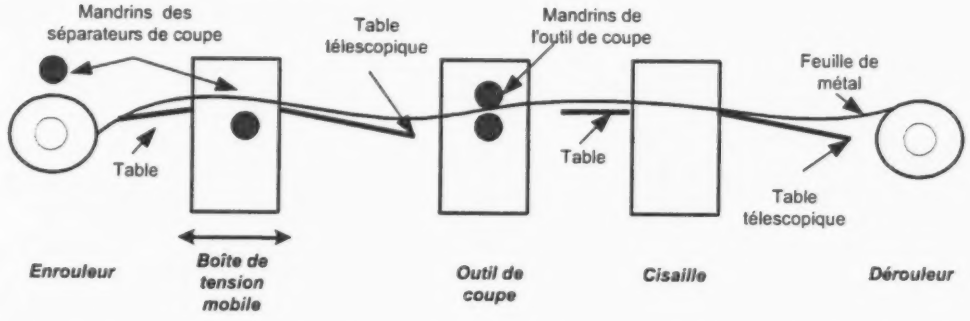
4.1.2.2.3 Troisième situation de travail – L'aide opérateur du refendoir à boucles

Description de l'activité de travail

Opérer le refendoir à boucles requiert la collaboration de trois travailleurs : l'opérateur, l'aide opérateur et le monteur. L'opérateur voit au fonctionnement du refendoir et il coordonne les changements d'outil de coupe à partir du panneau de commande. L'aide opérateur, toujours en contact direct avec la machine, s'occupe entre autres de l'approvisionnement en bobine, de la circulation du matériel dans le refendoir et du transfert des feuillards vers l'expédition. Le monteur prépare les trois outils de coupe (voir analyse de la première situation de travail) afin d'assurer une production en continu tout au long du quart de travail. Même si ces trois travailleurs sont affectés à des tâches différentes, il n'est pas rare de les voir s'entraider ou échanger de l'information.

L'introduction d'un nouvel outil de coupe dans le refendoir marque le début, pour l'aide opérateur, d'une séquence d'opérations qui sont répétées chaque fois. Le travailleur doit d'abord procéder au montage des séparateurs de coupe sur les deux mandrins : celui du bas attenant à la boîte de tension et celui du haut placé au-dessus de l'enrouleur. Les séparateurs de coupe ont pour rôle de faciliter l'enroulement du métal coupé tout en empêchant les feuillards de se mêler. Le montage est exécuté dans l'aire de l'enrouleur (figure 20), à proximité du tourniquet de déchargement des feuillards. Cette aire de travail est assez restreinte d'autant plus que le travailleur utilise une table à roulettes pour transporter les pièces du montage. Ce type de montage comporte un outillage léger et il ne demande pas la même précision que celui de l'outil de coupe. La position de chaque séparateur sur le mandrin dépend de la largeur des coupes et c'est le monteur qui fournit à l'aide les dimensions de chaque montage.

Figure 20 : Représentation schématique du cheminement de la feuille de métal dans le refendoir (vue de face)



Ensuite, le travailleur procède au choix et à la mise en place d'une bobine sur le dérouleur. Il doit utiliser un palan pour transporter la bobine de l'aire d'entreposage et la déposer sur le chariot qui sert au transfert de la bobine sur le dérouleur. Mais avant de faire le transfert, l'aide doit placer les bottes d'expansion, si le diamètre intérieur de la bobine est plus large que celui du dérouleur. La fonction du dérouleur est de dérouler la feuille de métal qui compose la bobine, pour qu'elle

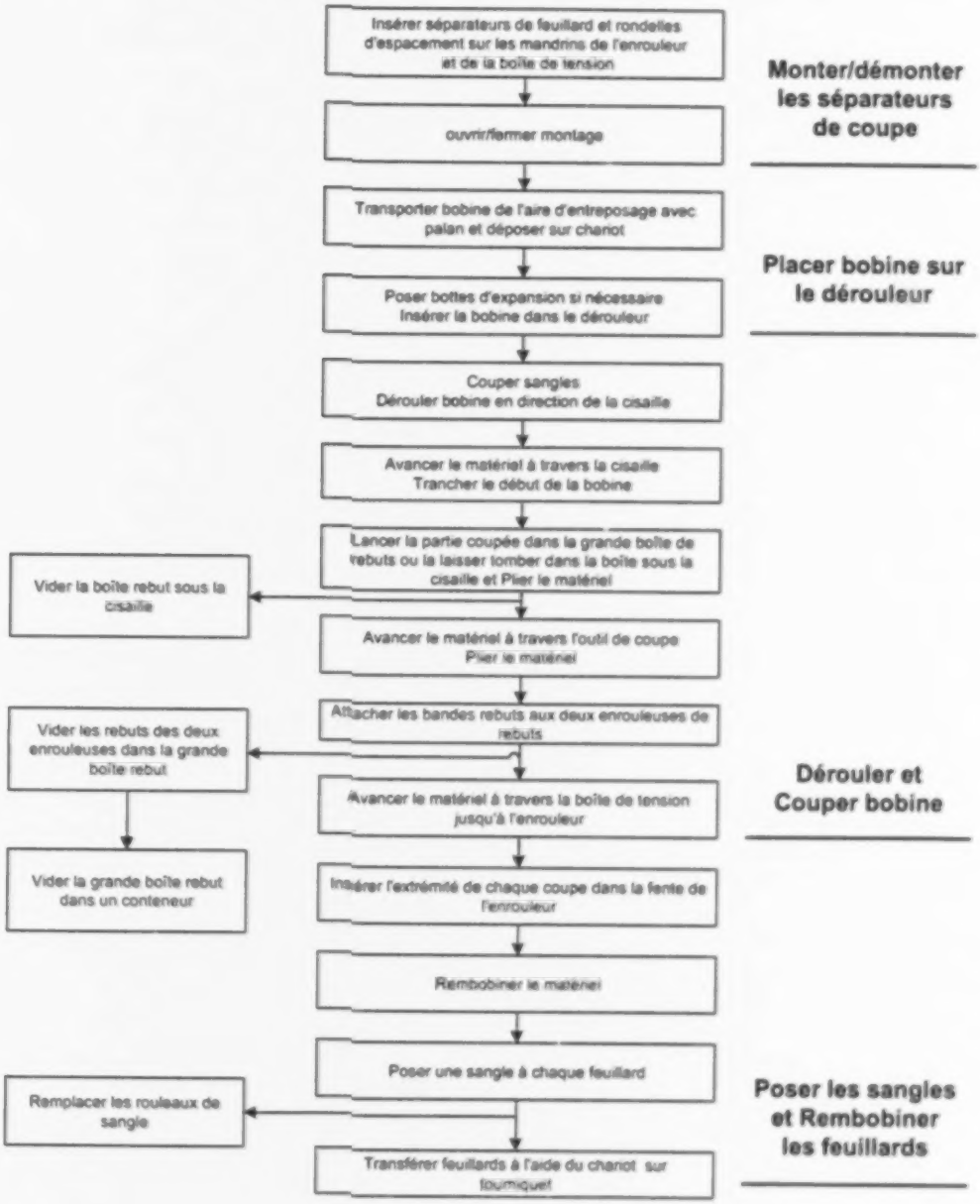
puisse être coupée sur toute sa longueur par les couteaux circulaires de l'outil de coupe. Une fois qu'elle est insérée sur le dérouleur, le travailleur coupe ses sangles et il déroule progressivement la feuille de métal.

L'étape suivante consiste à faire cheminer la feuille de métal à travers les composantes du refendoir : la cisaille, l'outil de coupe, la boîte de tension et l'enrouleur. Pour faciliter la progression de la feuille, le refendoir est muni de tables pivotantes, parfois télescopiques, qui supportent et guident la feuille (voir figure 20). Cependant, ces tables ne couvrent pas parfaitement toutes les anfractuosités qui existent entre les principales composantes du refendoir. Le travailleur doit donc sauter sur le métal pour le plier avant que le matériel franchisse la cisaille et à sa sortie de l'outil de coupe. Parfois, ils se mettent à plusieurs pour glisser des pièces de bois qu'ils placent sous le métal pour lui faire passer les zones critiques. Les caractéristiques du métal, sa rigidité, son épaisseur et la présence d'huile jouent un rôle important dans la pénibilité de cette activité.

Le travailleur doit aussi voir à l'évacuation des rebuts causés par le passage de la feuille dans le refendoir. La feuille de métal est d'abord coupée par la cisaille afin d'enlever le bout souvent abîmé du matériel. Le morceau de métal est alors, soit lancé par le travailleur dans la grande boîte rebut ou évacué dans la boîte située sous la cisaille. Cette boîte rebut sous la cisaille doit être vidée régulièrement par le travailleur. En plus, l'aide doit, à chaque bobine, attacher aux enrouleuses les deux bandes rebuts qui résultent de la coupe des rebords de la feuille sur toute sa longueur. Les deux enrouleuses sont régulièrement vidées dans une boîte rebut qui est à son tour transvidée à l'aide du palan dans un conteneur de plus grandes dimensions.

La dernière étape consiste à rembobiner le matériel coupé, à poser une première sangle autour de chaque feuillard et à transférer ceux-ci sur le tourniquet de déchargement. Pour rembobiner le matériel, le travailleur passe sous les feuillards à leur sortie de la boîte de tension et il insère l'extrémité de chaque coupe dans la fente de l'enrouleur. Après le matériel est rembobiné. Dans certains cas, il faut interrompe l'enroulement en raison des spécifications du client qui demandent que les feuillards soient d'un diamètre inférieur à celui d'une bobine standard. Alors les travailleurs coupent avec une cisaille manuelle les feuillards dont l'enroulement est suffisant. Lorsque le rembobinage est terminé, l'aide opérateur procède à la pose des sangles avec des outils à main et les feuillards sont transférés sur le tourniquet de déchargement à l'aide d'un chariot adapté à cet usage. Le travailleur doit finalement voir à l'approvisionnement de l'aire de l'enrouleur en rouleaux de sangle.

Figure 21 : Étapes de travail réalisées par l'aide opérateur au refendoir.



Principaux problèmes identifiés lors de l'analyse

Selon l'analyse du comité, les principaux déterminants des problèmes rencontrés par l'aide opérateur au cours de son activité de travail sont liés aux caractéristiques physiques du métal (rigidité, épaisseur, glissance), à l'encombrement ou l'exiguïté des lieux et à l'utilisation d'outils manuels. Il est à noter que les facteurs de risque de chute et de blessures ressortent davantage dans cette situation de travail que dans les deux précédentes. Les actions qui sont considérées comme étant les plus pénibles par les travailleurs sont celles d'attacher les bandes de métal rebut aux enrouleuses, de faire avancer le matériel (cisaille, outil de coupe) et de poser des sangles aux feuillards.

Les travailleurs ont rapporté plusieurs problèmes concernant la gestion des rebuts. Ces difficultés commencent à la cisaille. Lorsque le matériel est rigide et épais, le travailleur doit monter sur le refendoir pour prendre la pièce rebut et la lancer dans un conteneur. Ce mode d'évacuation entraîne l'exercice de force et des risques de chute sur le matériel huilé. Sinon, le travailleur a la possibilité d'utiliser la boîte rebut sous la cisaille, mais celle-ci est peu employée car la plupart du temps la boîte est pleine. Vider cette boîte est une opération longue et difficile car il faut y attacher des chaînes pour la transporter, au risque de se blesser en allant sous la cisaille. À la sortie de l'outil de coupe, les rebuts ont la forme de deux bandes métalliques étroites et très coupantes. Le travailleur doit alors tirer avec force et parfois dans des postures contraignantes pour dérouler et attacher les rebuts aux deux enrouleuses. De plus, les deux bandes rebuts ont tendance à se coincer, à casser et à se détacher des enrouleuses. Il faut donc surveiller l'enroulement et récupérer les incidents qui se produisent régulièrement.

À chaque nouvelle bobine, l'aide doit trouver le moyen de faire passer la feuille de métal dans le refendoir jusqu'à l'enrouleur. C'est pourquoi le travailleur glisse des morceaux de bois sous la feuille pour lui faire traverser les inégalités de la surface et il saute sur la feuille afin d'en réduire la courbure de départ (avant la cisaille) ou pour la plier (après l'outil de coupe). Ces moyens comportent de nombreux risques de chute sur le matériel huilé ainsi qu'en montant ou descendant du refendoir qui n'a aucun accès de prévu à cet effet.

La pose des sangles à chaque feuillard au niveau de l'enrouleur est considérée par certains travailleurs comme une étape très difficile. Plusieurs facteurs entrent en jeux dont l'encombrement des lieux par les outils, la force à exercer pour serrer les bagues avec l'outil manuel et les surfaces coupantes du métal sur lesquelles le travailleur risque de se couper en passant une sangle autour de chaque feuillard. Il est à noter que le changement des rouleaux de sangle comporte des contraintes similaires à celles mentionnées au poste précédent. Les rouleaux sont très lourds et il faut les transporter de façon manuelle jusqu'au dévidoir. De plus, le travailleur doit faire passer la sangle à travers le réseau complexe d'une canalisation située sous l'appareillage afin de la faire ressortir à proximité du refendoir.

Outre la pose des sangles, la majorité des actions de travail qui sont réalisées dans l'aire de l'enrouleur comportent des difficultés relatives à l'exiguïté des lieux, ce qui explique en partie les postures contraignantes qui leur sont associées. Par exemple, pour insérer les lisières de métal dans l'enrouleur, le travailleur se tient sous la table de la boîte de tension devant le rembobineur (figure 20). Il doit toujours se tenir un peu penché car la table est trop basse pour qu'il se tienne

droit, ce qui a pour effet d'induire des contraintes au niveau du dos. Cette opération exige aussi de la force, car pour insérer les lisières, il faut les lever afin de les positionner dans la rainure de l'enrouleur.

Lors du montage des espaceurs de coupe, le travailleur se trouve coincé entre le tourniquet et l'enrouleur. D'ailleurs, pour procéder au montage sur le mandrin du haut, l'aide est debout sur la table de la boîte de tension devant l'enrouleur (Figure 20). Les pièces s'insèrent par le côté extérieur gauche, ce qui induit des étirements, des torsions du dos et des flexions des épaules.

La coupe des feuillards avec la cisaille pneumatique comporte l'exercice de force et des postures contraignantes pour maintenir l'outil à la hauteur des épaules. Les risques de coupure au niveau du cou et des membres supérieurs sont importants car le travailleur doit passer entre les feuillards pour atteindre ceux qu'il doit couper. Aussi, lorsque les feuillards sont coupés, ils retombent près des jambes du travailleur.

Finalement, le transfert des feuillards sur le tourniquet à l'aide d'un chariot est compliqué, car le travailleur doit passer sous le tourniquet chaque fois qu'il veut utiliser le panneau de commande pour le manœuvrer. De plus, pour éviter que les coupes ne se mêlent pendant cette opération, le travailleur doit se servir d'une barre de retenue lourde.

Solutions

Les solutions proposées par le comité d'ergonomie ont toutes été approuvées par la direction de l'entreprise. Toutefois, la réalisation des travaux devra attendre la fin du réaménagement en cours à la chaîne de palettisation. Les modifications prévues dans un premier temps ont pour objectifs de faciliter la circulation du matériel dans le refendoir, la gestion des rebuts, le remplacement des rouleaux de sangle, le montage des séparateurs et le transfert des feuillards sur le tourniquet. Il est planifié, à plus long terme, de procéder à une réévaluation des outils manuels qui sont utilisés pour la pose des sangles et la coupe des feuillards à la main.

Puisque les caractéristiques du métal ne peuvent être modifiées, le comité s'est efforcé de trouver des adaptations pouvant réduire au maximum les efforts déployés par les travailleurs, lors de la circulation du matériel dans le refendoir. C'est pourquoi le comité propose un réarrangement complet des tables de support du matériel afin d'offrir une surface plus uniforme entre chaque composante du refendoir (tableau 7 de l'annexe 2). Il propose :

- d'augmenter la course de la table télescopique à la cisaille pour permettre un meilleur alignement de la feuille ;
- d'enlever la table attenante à la boîte de tension, près des couteaux (figure 20). Elle sera remplacée par une table pivotante télescopique qui partira des couteaux jusqu'à la boîte de tension ;
- d'installer une nouvelle table de hauteur variable entre la boîte de tension et l'enrouleur (figure 20) pour éviter aux travailleurs d'être toujours penchés et faciliter l'insertion des feuillards dans l'enrouleur en maintenant les feuillards plus hauts.

L'évacuation des rebuts subira d'importants changements à la cisaille et à la sortie de l'outil de coupe. Ces transformations ont pour objectifs de réduire les efforts de manutention, la

récupération d'incidents et les risques de chute lors des déplacements sur le refendoir. Le comité propose :

- d'automatiser l'enlèvement des rebuts à la cisaille;
- d'installer un convoyeur à rouleaux qui acheminera les rebuts de la cisaille à un grand conteneur à l'arrière du refendoir;
- de remplacer les deux enrouleuses (en cours);
- de modifier le système d'entraînement des bandes rebut à la sortie de l'outil de coupe;
- d'installer un plan incliné pour ramener la bande rebut vers le travailleur lorsqu'elle se casse.

Le montage ne sera plus exécuté directement sur le refendoir. Une station de montage externe sera aménagée et le travailleur pourra déjà y préparer à l'avance ses mandrins, en vue de la prochaine coupe, qu'il ira placer ensuite sur le refendoir.

Le chariot de transfert des feuillards sur le tourniquet sera doté prochainement d'un contrôle à distance portable en plus du panneau de commande actuel et la barre de retenue sera pourvue d'un cylindre afin de la faire pivoter aisément.

Finalement, l'analyse des outils utilisés pour la pose des sangles et la coupe des feuillards avec l'outil manuel sera faite ultérieurement. Toutefois, l'approvisionnement en rouleaux de sangles sera facilité par leur relocalisation dans un endroit moins encombré et par l'installation de nouveaux dévidoirs, similaires à ceux de la chaîne de palettisation.

4.1.3. Bilan des actions de transformation proposées par les comités d'ergonomie des deux usines

Les actions de transformation décrites dans cette section reprennent les principaux éléments de solutions développées pour les différents postes (annexe 3). L'usine 1 et l'usine 2 ont mis en point chacune la moitié des 117 solutions totales (voir tableau 9). Ces solutions ont été regroupées en catégories dans le but de faire ressortir leur portée en ce qui a trait à la transformation des situations de travail analysées. L'objectif, à cette étape, est de mieux comprendre sur quels éléments de la situation de travail les différents comités d'ergonomie ont pensé qu'il était possible d'agir, afin de réduire les problèmes ciblés au cours de l'analyse. Il ressort de cette classification que les actions proposées portent principalement sur des aspects techniques – outils (12%), équipements/machines (38%), aménagement (31%), procédé (1%), aide à la manutention (6%) – ainsi que sur les méthodes (9%) et l'organisation du travail (4%). Les actions de transformation relatives aux personnes – compétences, représentations – ne font pas partie des éléments de solutions proposées par les membres des comités d'ergonomie.

4.1.3.1 Actions sur les aspects techniques

Il est relativement prévisible dans les usines du secteur métal qui utilisent de gros équipements, comme le refendoir ou la trifileuse, qu'une part importante des actions de transformations visent les équipements et l'aménagement physique de la situation de travail.

En ce qui a trait aux *équipements et aux machines*, la classification utilisée distingue les

solutions qui ont nécessité soit une nouvelle conception, l'amélioration, la remise en état ou le remplacement de l'équipement à l'étude. Aucune des deux usines n'a recommandé des actions portant sur l'entretien des équipements ou des machines, même si à l'usine 1 les problèmes d'entretien sont très importants.

Dans l'usine 1, environ la moitié des solutions ont conduit à la conception ou à l'amélioration d'une pièce d'équipement (tableau 9). Ces actions se répartissent entre les quatre situations de travail analysées. Les remises en état sont majeures et elles se concentrent autour à deux postes de la rotisserie. Par ailleurs, les solutions mises de l'avant par ce comité s'impliquent pas des déboursés majeurs, sauf si l'usine décide de standardiser, selon les prescriptions du comité, tous les dévidoirs de l'usine. En effet, il y a plus de 40 dévidoirs qui sont utilisés à travers l'usine.

Dans l'usine 2, la catégorie équipement/machine contient le tiers des actions de transformation développées par le comité. La recherche de solutions n'a pas porté principalement sur de la conception, mais plutôt sur l'amélioration et le remplacement des équipements existants. Les modifications proposées impliquent des coûts importants (ajout de tables au cribleur, remplacement des couteaux, remplacer l'appareil à sangler, etc.) et constituent des travaux majeurs qui commandent l'arrêt dans certains cas de la production.

Les actions relatives aux ***dimensions et à l'aménagement du poste*** regroupent des solutions portant sur les dimensions, la disposition, les dispositifs de protection, l'espace de rangement, l'ajout d'équipement et l'amélioration de l'ambiance physique. La modification de la disposition est la classe qui compte le plus de recommandations (déplacer passerelles, supports et garde, nivellement couteaux de sangle, repositionner boutons de commande, rapprocher outils, etc.) des deux comités d'ergonomie.

C'est à l'usine 2 que les actions de cette catégorie sont les plus importantes : elles comptent pour 40% de leurs solutions et touchent l'ensemble des situations analysées. Il est intéressant de noter la préoccupation de ce comité en ce qui a trait aux dispositifs de sécurité (blocage de certaines fonctions, bouton d'alarme, miroir etc.) et aux conditions d'ambiance (éclairage, bruit). De plus, le réaménagement de la plate-forme de l'arc de montage de l'outil de coupe implique des modifications d'envergure, en raison de la mobilité de cette plate-forme.

Le comité de l'usine 1, contrairement à celui de l'usine 2, n'a pas proposé de solution concernant des dispositifs de sécurité, l'amélioration de l'ambiance physique, les dimensions ou l'aménagement d'espace de rangement. Bien que certains de ces thèmes, discutés en réunion, permettent d'entrevoir des solutions pertinentes, celles-ci n'ont pas été retenues par le comité.

Dans la catégorie des actions visant l'***amélioration des outils*** manuels, autant au plan de leur conception, remplacement ou modification, le comité de l'usine 1 se distingue par le nombre d'actions mises de l'avant. Ses efforts ont porté sur la conception d'outils spécialement adaptés aux besoins qu'on ont les travailleurs pour des actions très précises. De plus, plusieurs moyens de fortune ont été remplacés par de véritables outils (pompon au lieu d'une lime pour percer des trous, clé à molette au lieu d'une tige de métal).

À l'usine 2, le comité n'a pas connu beaucoup la question des outils, sauf pour la première

Esercizio 9 – Ripartizione dei soldati di Napoleone per categoria di determinante

| | | |

situation de travail, ou à ce concepteur d'une nouvelle cité, il emploiement d'un outil manuel ou un outil pneumatique. Dans le cas de la troisième situation de travail, la gravure des outils et appareils a été placée ailleurs. Cette colonne montre la valeur, l'importance des outils et appareils comme accessoires ou composantes aux autres unités de transformation qui font manipulation leurs ressources techniques et organisationnelles de cette importance.

Il est nécessaire de souligner, comme point positif, que les deux autres unités travaillent en complémentarité des outils manuels et des outils pneumatiques. Par ailleurs, comme les unités ont à nouveau l'intérêt des procédures d'entretien préventif et de vérification des outils.

Une autre unité de mesure est pour objet de décrire les efforts manuels. Cette catégorie n'est pas exclusive et certaines tâches se retrouvent aux d'autres catégories, par exemple, lorsque la nouvelle usine à l'apparence où la tâche) comme l'ambiance d'un équipement, mais pourrait aussi aussi être des exemples comme une tâche à la maintenance. Ce niveau 1) à ce deux actions au moins. Une fréquence de certaine adresse aux exemples de tâches, tâche à modification d'un mot pour la tâche à celui de déplacer de tâches de "0" en 1 (mois 1), compte plusieurs actions simples comme l'ouverture d'un tuyau ou l'assistance d'un pneu, mais aussi des modifications plus complexes comme l'alimentation de l'ordinateur de vitesse à la vitesse.

La dernière catégorie retient la pénibilité de certains gestes accomplis. Il y a de nouveau des tâches comme par mot ici qui se répètent et pénibilité et, par de travail et, mais ce gestes de cette de travail de l'usine de travail d'ergonomie.

9.1.3.3 Autres sur les méthodes et les aspects organisationnels du travail

La dernière méthode d'analyse a été développée par modèle de façon de cas à travail dans par la même équipe à l'organisation du travail concernant développé à mis en application à la suppression à travail des machines pour faciliter à fabrication du travail.

Le niveau de tâche 1, exigée des modifications et ce qui a fait en méthode de travail manuel de chaque de usage, implémenté de pièces à changement de type de travail pour passer de tableau de 01. A tâche 1, à cause propre opérateur une nouvelle façon de faire concernant de travail de usage, manuel de machine d'usage, pour de usage en tableau à usage long, de 1 d'opération. Initialement on a mis de en recommandations nous avons pu de travailleur de usage une en particulier de travail d'un nouveau façon de tâche, est 1) une des nouveaux de référence d'un de travail. Les usage, notamment en fabrication à plus long terme entreprise pour l'ergonomie de petite partie de un appareil technique, s'engagent par de processus de discussion avec de travailleur, pour adapter la modèle de nouvelle méthode des gestes nouveaux à l'ambiance de travail.

Dans tâche 1 à travail de recommandations de nouvel organisation de travail appel au mécanisme de avant-01, pour un tout de mois de usage, nouvel étapes avec pour 0, de 1 à tâche 1, de discussion de fabrication de l'organisation de travail nouvel usine une personnes, passage/tâche nouveau, plus certains membres de usage, de travail de travail.

4.2 Analyse des difficultés rencontrées par les participants avec la démarche d'analyse de postes

Tel qu'expliqué à la section méthodologie, les difficultés rencontrées par les membres des groupes ergo, avec la démarche d'analyse de postes, ont été dégagées à partir de l'analyse des interventions des ergonomes actifs au cours des réunions de travail. Dans cette section, nous présentons d'abord une comparaison des difficultés rencontrées lors du second poste analysé dans les deux usines. À cette occasion, les interrelations entre les différentes variables sont analysées pour chaque usine. Par la suite, nous présentons pour chaque usine, une comparaison des difficultés rencontrées entre le deuxième et le troisième poste analysé pour tracer, s'il y a lieu, l'évolution au cours du temps. La présentation des résultats pourra paraître aride à des non spécialistes, c'est précisément pour faciliter la lecture, qu'à trois moments, les auteurs présentent une synthèse des résultats, beaucoup plus facile à lire (sections 4.2.1.3, 4.2.2.3, 4.2.3.2)

4.2.1 Comparaison des difficultés rencontrées lors du second poste analysé dans les deux usines

4.2.1.1 Répartition des tâches au sein du comité

À l'usine 1, les fonctions d'animation et de secrétariat ne sont pas prises en charge par les membres du comité, ce sont les ergonomes qui les assument. Pour des raisons de disponibilité, c'est un ergonome qui a procédé à l'enregistrement des séquences vidéo. Un opérateur a participé avec un ergonome aux entretiens préliminaires; c'est l'ergonome qui a fait la synthèse. Les participants ont communiqué avec les travailleurs en dehors des réunions et ont procédé à du travail terrain pour le développement et l'implantation des solutions.

À l'usine 2, un ergonome a procédé à l'animation des réunions pour les quatre premières étapes de la démarche. Par la suite, c'est un membre du comité qui a animé de façon très efficace, l'étape de recherche de solutions et un membre a été désigné pour assumer le secrétariat. Ce sont les participants qui ont fait les entretiens préliminaires et un opérateur a filmé, sous les conseils d'un ergonome, la majorité des séquences vidéo. Les participants ont fait du travail entre les réunions pour communiquer avec les travailleurs et réaliser les activités liées à la recherche et à l'implantation des solutions.

4.2.1.2 Analyse des variables de la grille de codification

Le tableau 10 présente, pour chaque étape de la démarche, le nombre et la proportion d'interventions faites par les deux ergonomes actifs lors des réunions. Une première constatation s'impose : pour un nombre similaire de réunions, les interventions sont beaucoup plus nombreuses à l'usine 1, premier indice que les difficultés présentes sont plus importantes. À l'usine 2, deux étapes dominent nettement : l'étape 3, l'étape d'analyse des bandes vidéo qui cumule 28 % des interventions et l'étape 5, l'étape de recherche des solutions qui représente 46 % des interventions. À l'usine 1, trois étapes ressortent : l'étape 5 (61 % des interventions), l'étape 3 (10 % des interventions) et l'étape «autre» (19 % des interventions) où l'on discute de l'organisation et des problèmes de fonctionnement du comité. Ainsi, dans les deux usines, c'est pour l'étape «recherche de solutions» que les interventions sont les plus nombreuses. On constate également que les discussions de fonctionnement (étape «autre») sont beaucoup plus nombreuses à l'usine 1. Vu les faibles échantillons pour les autres étapes, dans les résultats présentés, nous

comparerons les résultats des deux usines pour les étapes 3 et 5 qui constituent les deux étapes les plus importantes de la démarche : l'analyse des bandes vidéo et la recherche de solutions.

Tableau 10 - Distribution des interventions selon les étapes de la démarche dans les deux usines lors de l'analyse du poste 2

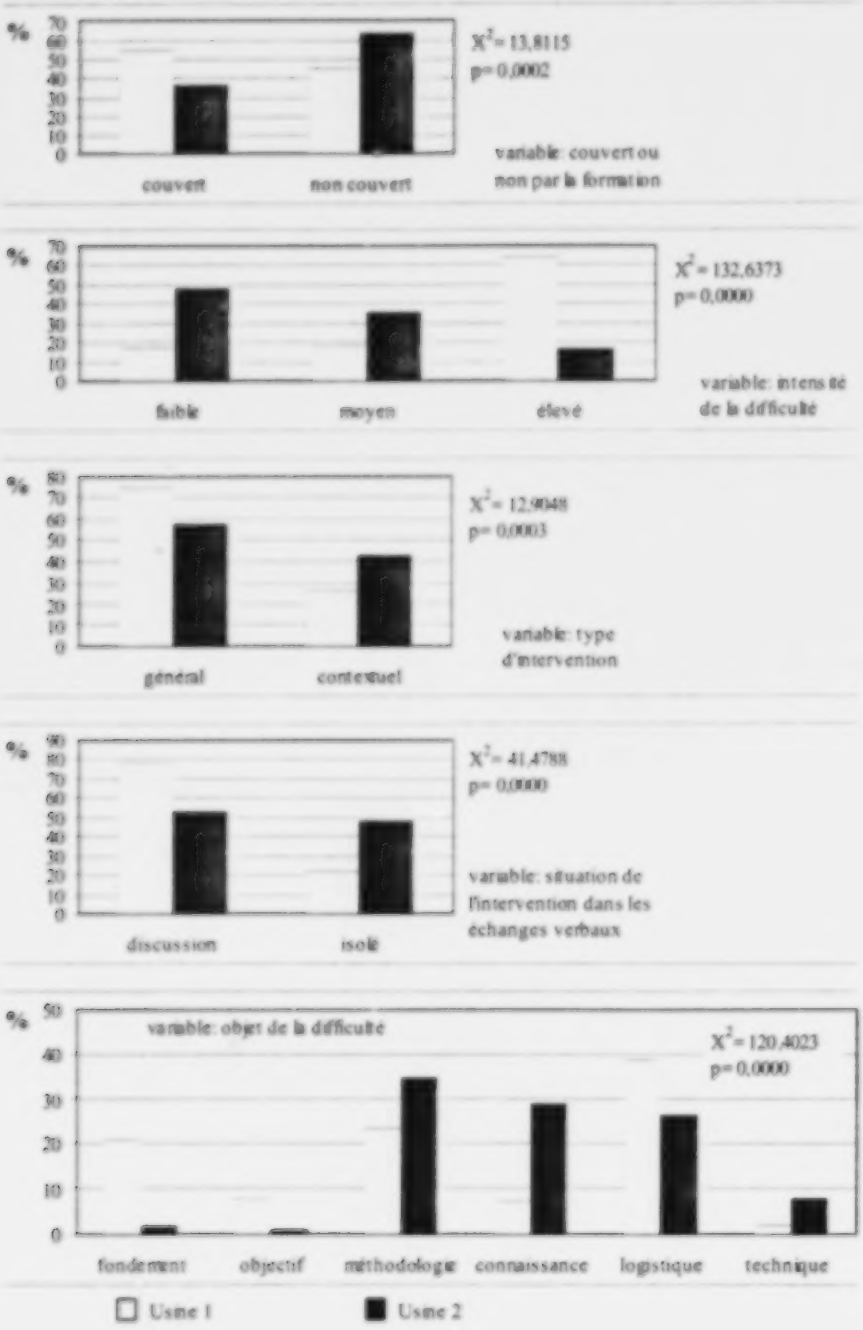
	Usine 1		Usine 2	
	n	%	n	%
Étape 1	22	4,2	13	7,0
Étape 2	23	4,3	10	5,4
Étape 3	51	9,7	52	28,1
Étape 4	10	1,9	15	8,1
Étape 5	322	61,0	86	46,5
Autre	100	18,9	9	4,9
TOTAL	528	100	185	100

Le tableau 11 présente, pour chaque usine, les résultats obtenus pour chacune des variables de la grille de codification. La figure 22 présente, sous une forme plus visuelle, les différences entre les deux usines pour chacune des variables. À la lecture de ce tableau et de cette figure, les constats suivants s'imposent.

Tableau 11 - Distribution des variables de la grille de codification dans les deux usines lors de l'analyse du poste 2

	Usine 1		Usine 2	
	n	%	n	%
Lien avec la formation				
Oui	198	35,6	50	27,0
Non	154	29,2	88	47,6
N/A	186	35,2	47	25,4
Intensité de la difficulté				
Faible	89	16,9	89	48,1
Moyen	98	18,6	66	35,7
Élevé	341	64,6	30	16,2
Contexte de l'intervention				
Général	253	47,9	79	42,7
Contextuel	89	16,9	59	31,9
N/A	186	35,2	47	25,4
Discussion				
Intervention dans une discussion	411	77,8	98	53,0
Intervention isolée	117	22,2	87	47,0
Objet de la difficulté				
Fondement	110	20,8	3	1,6
Objectif	43	8,1	1	0,5
Méthodologie	122	23,1	64	34,6
Connaissance	38	7,2	53	28,7
Logistique	204	38,7	49	26,5
Technique	11	2,1	15	8,1
TOTAL	529	100	185	100

Figure 22 : Comparaison des difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie lors de l'analyse du poste 2 dans deux usines



Dans les deux usines, une proportion non négligeable des interventions est en lien avec des notions qui avaient été abordées lors de la formation théorique : 35,6 % à l'usine 1 et 27 % à l'usine 2. Le profil des deux usines varie (voir figure 22); à l'usine 2, une proportion plus importante d'interventions réfère à des notions non couvertes dans la formation et inversement, à l'usine 1, il y a proportionnellement plus d'interventions qui réfèrent à des notions qui avaient été abordées dans la formation.

Quant à l'intensité de la difficulté sous-jacente à l'intervention, les deux usines diffèrent radicalement. À l'usine 1, la majorité des difficultés a été cotée d'intensité élevée (64,6 %) alors que cette proportion n'est que de 16 % à l'usine 2. Dans cette dernière usine, par contraste à l'usine 1, la majorité des difficultés est cotée de faible intensité (48 %). Cette variable intensité de la difficulté est donc très parlante : il ressort rapidement que des problèmes importants ont été rencontrés à l'usine 1, ce qui ne semble pas le cas à l'usine 2.

La variable «contexte de l'intervention» nous informe si la difficulté est associée à une notion générale d'ergonomie applicable à tous les postes ou, au contraire, à une notion plus contextuelle et plus spécifique au poste analysé. Dans les deux usines, la majorité des interventions réfèrent à des notions générales d'ergonomie. Il existe également des différences statistiquement significatives entre les deux usines. À l'usine 1, il y a une proportion plus importante de difficultés liées à des notions générales d'ergonomie.

La variable suivante indique si l'intervention est isolée ou au contraire insérée dans un cycle de discussion. Le fait d'être inséré dans un cycle de discussion peut souligner un intérêt plus marqué des participants ou indiquer une confrontation entre les ergonomes et les participants. On constate, dans les deux usines, que plus de la moitié des interventions sont insérées dans un cycle de discussion. Quand on compare les deux usines (voir figure 22), on constate qu'à l'usine 1, la proportion de discussion est plus élevée qu'à l'usine 2, ce qui reflète le fait qu'il y a eu confrontations avec les ergonomes.

La dernière variable de la grille nous renseigne sur l'objet de la difficulté sous-jacente à l'intervention. Il y a de nouveau des différences marquées entre les deux usines. Les difficultés liées aux fondements et aux objectifs de l'ergonomie sont spécifiques à l'usine 1 et presque inexistantes à l'usine 2. Les difficultés liées à la méthodologie, bien que présentes dans les deux usines, sont proportionnellement plus importantes à l'usine 2. Les interventions liées à des notions de connaissances sont beaucoup plus marquées à l'usine 2. Les interventions de logistique sont présentes dans les deux usines mais plus importantes à l'usine 1. Finalement, dans les deux usines, les difficultés liées à des notions plus techniques sont marginales.

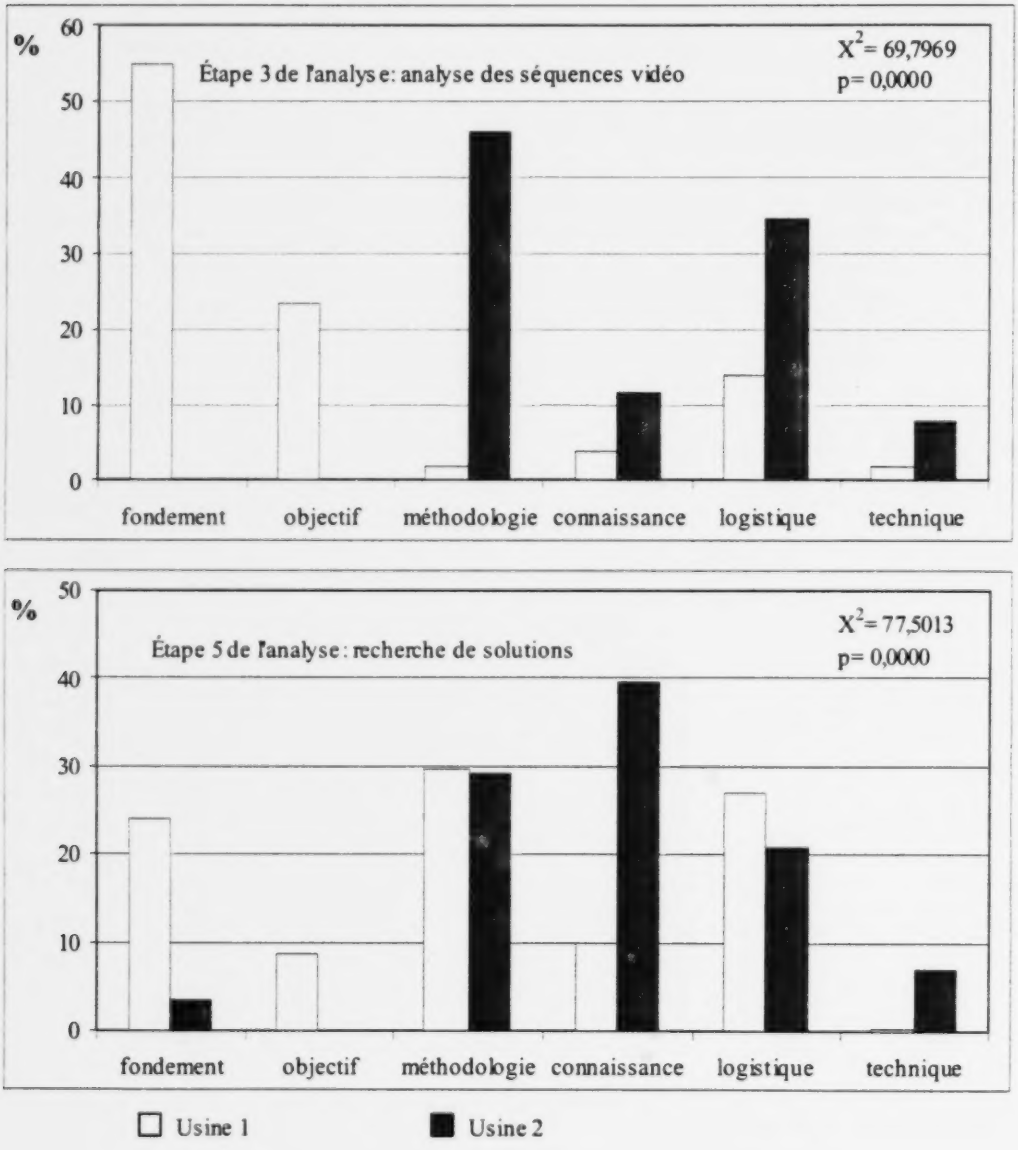
A- Comparaison des difficultés rencontrées dans les deux usines pour l'étape d'analyse des bandes vidéo et l'étape de recherche de solutions

Les figures 23 à 27 illustrent, dans les deux usines, la distribution des différentes variables pour l'étape d'analyse des bandes vidéo et l'étape de recherche de solutions. On se concentre sur ces deux étapes de la démarche d'analyse de poste. D'une part, il s'agit des deux étapes les plus importantes et d'autre part, parce que pour les autres étapes le nombre d'interventions était limité, ce qui invalide souvent la comparaison entre les deux usines et les conclusions qu'on peut tirer.

Variable : objet de la difficulté et objet spécifique de l'intervention

Un des résultats les plus intéressants porte sur la distribution de l'objet de la difficulté pour les étapes 3 et 5 (voir figure 23).

Figure 23 : Objet des difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie lors des étapes 3 et 5 de l'analyse du poste 2 dans deux usines



Les résultats obtenus pour l'étape d'analyse des bandes vidéo sont surprenants. Rappelons que cette étape portait sur l'identification des facteurs de risque, des difficultés rencontrées et des déterminants; il s'agit donc d'appliquer la démarche d'analyse ergonomique. Or, on constate à l'usine 1, qu'il y a très peu d'interventions associées à la dimension méthodologie. Une part importante des difficultés est liée aux fondements et aux objectifs de l'ergonomie et, à un moindre degré, aux questions logistiques. Ainsi, à l'usine 1, lors de l'analyse des bandes vidéo, on ne discute pas, tel qu'attendu, des aspects méthodologiques; on discute, au contraire, les bases même de l'ergonomie. À l'usine 2, les résultats sont plus attendus : les difficultés portent principalement sur la méthodologie ergonomique et sur les questions de logistique qui concernent l'organisation de l'analyse.

Tel qu'expliqué à la section méthodologie, pour approfondir les résultats, on a catégorisé pour chaque grand objet de difficulté l'objet spécifique de l'intervention. Les résultats pour l'étape 3 sont présentés au tableau 12.

Tableau 12 - Objet spécifique des interventions à l'étape 3 de l'analyse du poste 2

Usine 1 (N=55)	n	%	Usine 2 (N=52)	n	%
Fondement (54,9 %)	**28**	**100**			
• Responsabilisation des travailleurs / problèmes d'identification des déterminants	28	100			
Méthodologie (2,0 %)	**1**	**100**	**Méthodologie (46,2 %)**	**24**	**100**
• Intégration des travailleurs	1	100	• Notions générales sur l'échantillonnage	12	50,0
			• Comment analyser les facteurs de risque	9	37,5
			• Utilisation de l'outil / grille	2	8,3
			• Recherche des déterminants	1	4,2
Objectif (23,5 %)	**12**	**100**			
• Restriction dans l'étendue des problèmes à traiter	11	91,7			
• Problème de définition de l'ergonomie	1	8,3			
Connaissance (3,9 %)	**2**	**100**	**Connaissance (11,5 %)**	**6**	**100**
• Facteurs de risque et modulateurs	2	100	• Facteurs de risque et modulateurs	5	83,3
			• Précision du problème	1	16,7
Logistique (13,7 %)	**7**	**100**	**Logistique (34,6 %)**	**18**	**100**
• Fonctionnement/procédures	3	42,9	• Moment pour discuter des solutions	7	38,9
• Rappel à l'ordre	2	28,6			
• Rôle des participants	1	14,3	• Fonctionnement/procédures	7	38,9
• Moment pour discuter des solutions	1	14,3	• Rappel à l'ordre	2	11,1
			• Rôle des participants	2	11,1
Autres (2,0 %)	**1**	**100**	**Technique (7,7 %)**	**4**	**100**

Ainsi, on peut voir qu'en ce qui concerne les difficultés liées au fondement de l'ergonomie, le problème est relié au fait que les participants responsabilisent à outrance les travailleurs plutôt que de chercher à comprendre les causes des difficultés observées. Plus spécifiquement dans cette usine, plusieurs problèmes sont liés à l'état des équipements et des outils, soit les outils sont défectueux ou ils ne sont pas ceux qui conviennent pour le travail réalisé. Les membres du comité d'ergonomie blâment les travailleurs, car ils ne déclarent pas les problèmes et acceptent de travailler dans ces conditions. Les ergonomes essaient d'éveiller un questionnement sur le fait que les plaintes des travailleurs n'amènent généralement pas de solutions. Le contremaître admet qu'un travailleur doit répéter et répéter les problèmes avant qu'il y ait correctif, si correctif il y a. Les ergonomes essaient aussi d'amener un questionnement sur les lacunes liées à l'absence d'entretien préventif. En effet, il est facile de constater dans cette usine qu'il y a plusieurs problèmes liés à l'absence d'entretien préventif. Malgré ces interventions des ergonomes, les membres du comité, en particulier un représentant syndical, croient que le problème vient du fait que les travailleurs ne rapportent pas les difficultés à leur superviseur. Dans les discussions, on mentionne également qu'il faut savoir à qui, dans l'organisation, il conviendrait de déclarer les problèmes. Ainsi, il serait préférable de parler à une personne bien spécifique de l'entretien plutôt qu'au superviseur.

Quant aux difficultés liées aux objectifs, la majeure partie porte sur la compréhension des objets d'étude de l'ergonomie. Plus concrètement, les participants sont enclins à considérer uniquement les questions liées aux postures et efforts et disent ne pas vouloir tenir compte des nombreuses questions de sécurité très importantes dans ce poste. Les ergonomes doivent intervenir pour bien expliquer que l'ergonomie tient compte aussi des questions de sécurité et qu'on ne peut conclure une analyse de postes en ignorant des risques sérieux à la sécurité.

L'analyse du contenu des interventions liées à la méthodologie est surtout pertinente pour l'usine 2, car cette dimension est presque absente à l'usine 1. En ce qui concerne la méthodologie ergonomique, deux types d'interventions dominent : des notions générales sur l'échantillonnage (50 %) et des explications sur comment on analyse les facteurs de risque (38 %). Les interventions sur l'échantillonnage sont liées au fait que les participants ont de la difficulté à analyser les séquences en fonction de la suite logique des opérations et tendent à vouloir faire l'analyse de façon désordonnée. Les interventions sur les facteurs de risque sont des explications classiques sur la posture et l'effort de même que sur leurs modulateurs.

Les interventions de logistique sont surtout fréquentes à l'usine 2 et à un moindre degré à l'usine 1. À l'usine 2, deux types d'interventions dominent : celles liées au moment pour discuter des solutions et celles liées à des questions de fonctionnement et de procédures. À ce poste, les participants ont tendance à vouloir parler immédiatement des solutions et les ergonomes interviennent pour rappeler qu'il s'agit plutôt de l'étape du diagnostic. On intervient aussi sur des questions de fonctionnement telles que les aspects du travail à filmer ou la logistique de l'analyse. Par exemple, est-ce qu'on découpe d'abord les différentes opérations pour se questionner ensuite sur les facteurs de risque et difficultés ?

Les interventions liées à la transmission de connaissances sont peu nombreuses à cette étape de la démarche; il s'agit principalement de connaissances liées aux facteurs de risque et à leurs modulateurs : fréquence, intensité et durée.

En résumé, ces résultats indiquent qu'à l'usine 1, les discussions sont centrées davantage sur les fondements et objectifs de l'ergonomie et peu sur les questions de méthodologie, ce qui illustre que les participants n'utilisent pas comme attendu les outils proposés par les chercheurs. À l'usine 2, les discussions portent sur des questions de méthodologie et de logistique, ce qui indique que les participants utilisent comme prévu les outils développés par les chercheurs.

Voyons maintenant pour les deux usines la répartition de l'objet des difficultés lors de l'étape de recherche de solutions (voir figure 23). Pour chaque modalité, le tableau 13 présente dans les deux usines l'objet spécifique de la difficulté. Comme c'était le cas pour l'étape d'analyse des vidéos, la situation des deux usines diffère également de façon statistiquement significative lors de l'étape de recherche de solutions. À l'usine 1, on trouve de nouveau, quoique dans une proportion moindre, des interventions liées aux fondements et aux objectifs de l'ergonomie. Le tableau 13 montre qu'il s'agit des mêmes questions qu'à l'étape 3 : responsabilisation des travailleurs, problèmes quant à la définition de l'ergonomie et de ses objets d'étude. On constate également que la proportion des interventions liées à la transmission de connaissances est plus importante à l'usine 2. Très souvent, les connaissances transmises sont des avis techniques ou des opinions d'expert relatifs aux problèmes traités. Il peut également s'agir de propositions de solutions ou d'explications sur les effets potentiels d'une solution.

En ce qui concerne les difficultés liées aux questions de méthodologie et de logistique, les proportions sont similaires dans les deux usines. Toutefois, l'examen détaillé des interventions (voir tableau 13) montre des différences marquées entre les deux usines. À l'usine 1, dans la catégorie méthodologie, deux types d'interventions dominent : celles liées aux besoins de ressources techniques et celles liées à l'élaboration des spécifications; à un moindre degré, on trouve les interventions liées à l'analyse critique des solutions. Au contraire, à l'usine 2, la majeure partie des interventions concerne l'analyse critique des solutions et à un moindre degré, la définition du problème ou des déterminants, de même que les questions de communication avec les autres travailleurs du poste.

Ces résultats traduisent bien la situation dans les deux usines pour l'étape de recherche de solutions. À l'usine 1, les participants éprouvent des difficultés à définir les spécifications des solutions. Par exemple, on discute du changement de la hauteur d'une plate-forme mais on ne spécifie pas la hauteur optimale, ou on mentionne qu'il faut mettre à neuf une machine sans spécifier plus précisément les composantes à réparer.

Tableau 13 - Objet spécifique des interventions à l'étape 5 de l'analyse du poste 2

Usine 1 (N=322)	n	%	Usine 2 (N=86)	N	%
Méthodologie (29,8 %)	**96**	**100**	**Méthodologie (29,1 %)**	**25**	**100**
• Besoin de ressources techniques	26	27,1	Analyse critique des solutions	9	36,0
• Élaboration des spécifications	23	24,0	• Définition du problème ou des déterminants	4	16,0
• Analyse critique des solutions	17	17,7	• Communications avec les autres travailleurs du poste	4	16,0
• Proposition/opinion sur solution	10	10,4	• Élaboration des spécifications	3	12,0
• Définition du problème ou des déterminants	8	8,3	• Encouragement au brainstorming	2	8,0
• Encouragement au brainstorming	6	6,2	• Proposition/opinion sur solution	2	8,0
• Communications avec les autres travailleurs du poste	4	4,2	• Autres	1	4,0
• Autres	2	2,1			
Logistique (27,0 %)	**87**	**100**	**Logistique (20,9 %)**	**18**	**100**
• Avancement des travaux	20	23,0	• Avancement des travaux	6	33,3
• Fonctionnement, procédures	18	20,7	• Outil, grilles	3	16,7
• Libérations	15	17,2	• Rôle des participants au sein du comité	3	16,7
• Qui fait quoi	14	16,1	• Fonctionnement, procédures	2	11,1
• Communications avec les autres instances de l'entreprise (comité SST, suivi, contremaîtres...)	12	13,8	• Communications avec les autres instances de l'entreprise (comité SST, suivi, contremaîtres...)	2	11,1
• Complétion de l'outil, grilles	1	1,1	• Autres	2	11,1
• Rôle des participants au sein du comité	1	1,1			
• Autres	6	6,9			
Fondement (24,2 %)	**78**	**100**	**Fondement (3,5 %)**	**3**	**100**
• Responsabilisation des travailleurs / problèmes d'identification des déterminants	72	92,3	• Participation des travailleurs	3	100
• « Âme de la machine »	4	5,1			
• Participation des travailleurs	2	2,6			
Connaissance (9,9 %)	**32**	**100**	**Connaissance (39,5 %)**	**34**	**100**
• Avis technique, opinion d'expert	18	56,3	• Avis technique, opinion d'expert	19	73,9
• Proposition d'une solution	6	18,8	• Définition des facteurs de risque	5	14,7
• Explication des effets d'une solution	5	15,6	• Explication des effets d'une solution	4	11,8
• Précision et diagnostic du problème	2	6,2	• Précision et diagnostic du problème	3	8,8
• Autres	1	3,1	• Proposition d'une solution	3	8,8
Objectif (8,7 %)	**28**	**100**			
• Problème de définition de l'ergonomie	12	42,9			
• Restriction dans l'étendue des problèmes à traiter	12	42,9			
• Autocensure	4	14,3			
Autres (8,3 %)	**1**	**100**	**Autres (7,0 %)**	**6**	**100**

On observe également dans cette usine, un phénomène qui a marqué tous les travaux du comité. Pour faire implanter les solutions, on a besoin à l'occasion, de dessins techniques mais aucun participant dans le comité n'a les compétences pour les réaliser. Les ergonomes ont suggéré à plusieurs reprises qu'il faudrait collaborer avec les ingénieurs, d'une part, pour les questions de

dessins techniques et d'autre part, pour favoriser la communication au sein de l'entreprise. Or, à cette usine, les participants sont très réticents à collaborer avec les ingénieurs et les raisons sont complexes. On ne leur fait pas confiance et on craint qu'ils s'approprient le crédit des travaux du groupe ergo. Les ergonomes croient aussi que les participants ressentent un sentiment d'infériorité par rapport aux ingénieurs. Par ailleurs, à l'usine 1, l'analyse critique des solutions qui devrait être une composante majeure de la recherche de solutions n'a occasionné que 17 interventions sur un total de 96. À l'usine 2, tel qu'attendu, le volet méthodologie de l'étape de recherche de solutions est dominé par les interventions portant sur l'analyse critique des solutions.

L'examen des interventions pour la variable logistique fait également ressortir des différences entre les deux usines. Dans les deux usines, les interventions portant sur la question d'échéancier et d'avancement des travaux dominent. Cependant, trois types d'interventions sont plus spécifiques à l'usine 1 : les interventions liées aux questions de libérations des membres, les interventions visant à désigner un responsable pour les diverses activités inhérentes au comité (qui fait quoi) et les interventions visant à favoriser la communication avec les autres composantes de l'entreprise.

En résumé, les difficultés rencontrées lors de l'étape de recherche de solutions diffèrent dans les deux usines. À l'usine 1, des incompréhensions persistent quant aux fondements et objectifs de l'ergonomie. D'autres problèmes surgissent, on note en particulier des difficultés à définir les spécifications et des réticences à collaborer avec les ingénieurs. Au niveau de l'organisation, des complications apparaissent également. Certaines libérations, en particulier pour le mécanicien, sont difficiles à obtenir. On tarde à désigner des volontaires pour réaliser les différentes actions nécessaires et on a tendance à se fermer sur soi-même plutôt qu'à ouvrir des voies de communication avec les autres composantes de l'entreprise (comité santé-sécurité, entretien, contremaîtres, etc.). À l'usine 2, encore une fois, les difficultés rencontrées sont prévisibles. Les discussions portent sur l'analyse critique des solutions, l'avancement des travaux, et des connaissances sont transmises par les ergonomes sur des aspects spécifiques du poste.

Tel qu'expliqué précédemment, l'analyse des difficultés a porté sur les cinq étapes de l'analyse du poste de même que sur l'étape «autre» qui consistait essentiellement en des moments d'organisation du comité. Il peut être intéressant de préciser le contenu des interventions de cette étape. Comme l'indique le tableau 14, cette étape est présente essentiellement à l'usine 1. La majorité des interventions (41 %) est liée à des problèmes de communication, communication avec le comité santé-sécurité, le comité de suivi, les contremaîtres, l'entretien, etc. Une part non négligeable des interventions est liée à la remise du rapport; ce fait appelle des explications. La démarche veut qu'à la fin de chaque poste, le comité d'ergonomie présente un rapport au comité de suivi pour l'approbation des solutions proposées. Or, le comité, par souci d'autonomie, désirait produire le rapport sans les ergonomes. Les ergonomes ont essayé de les conseiller à cet effet, mais il est vite apparu que les participants ne pouvaient seuls produire ce rapport. On constate également que les ergonomes ont fait des interventions portant sur le rôle des participants au sein du comité, la réalisation des entretiens, l'animation et le secrétariat. Finalement, on discute aussi de l'avancement des travaux qui est un problème récurrent à cette usine. Ces résultats indiquent qu'à cette usine, il y a eu des problèmes significatifs liés à l'organisation du comité.

Tableau 14 - Objet spécifique des interventions à l'étape «autre»

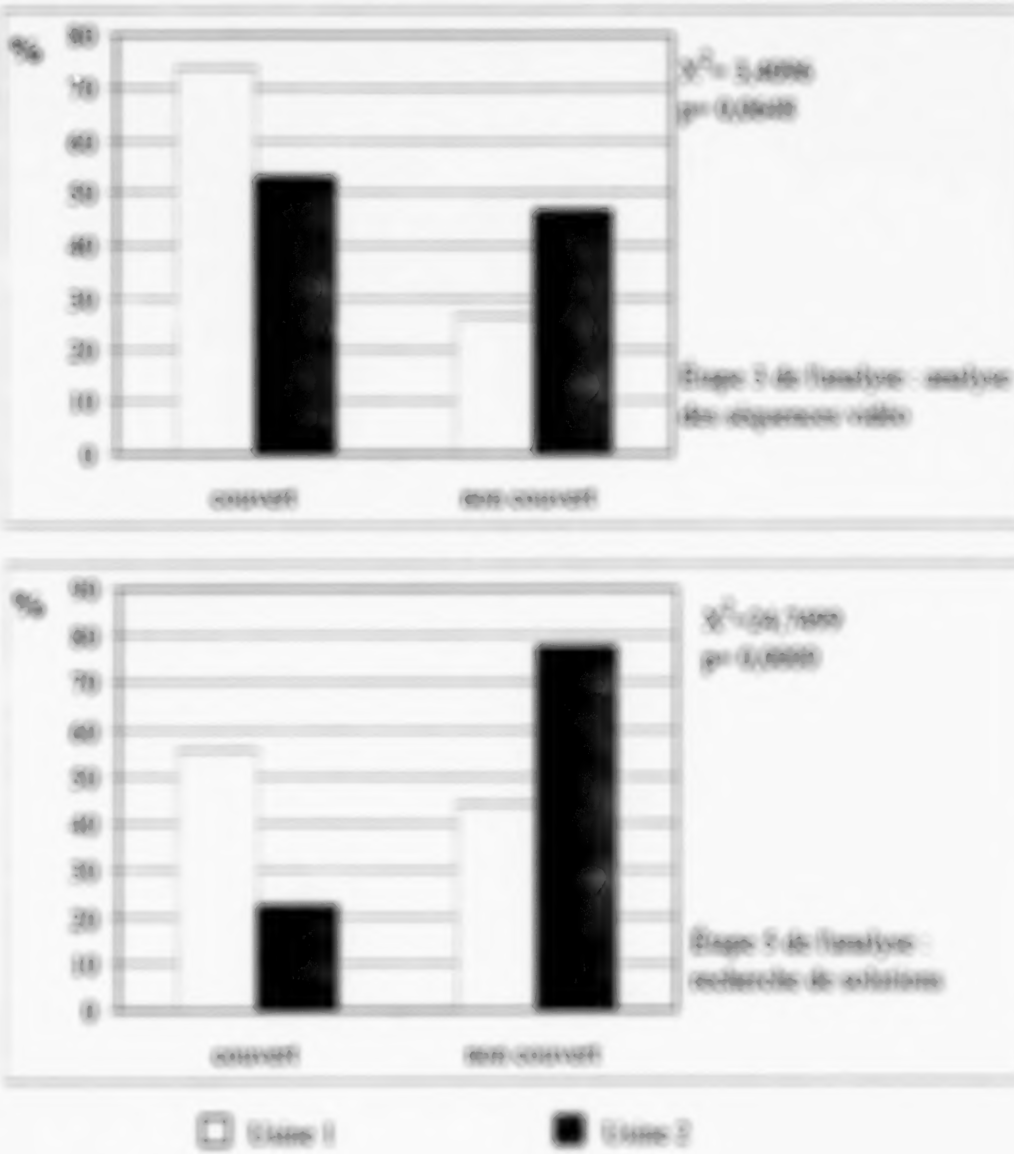
Usine 1 (N=100)			Usine 2 (N=9)		
	N	%		n	%
Logistique (96 %)	96	100	Logistique (100 %)	9	100
○ Communications avec les autres instances de l'entreprise (comité SST, suivi, conformités, ...)	37	61,1	○ Rôle des participants au sein du comité	9	99,9
			○ Rédaction, remise du rapport	9	99,9
○ Rédaction, remise du rapport	23	23,6	○ Avancement des travaux	1	11,1
○ Rôle des participants au sein du comité	13	13,2			
○ Avancement des travaux	10	10,1			
○ Environnement, procédures	9	9,9			
○ Complétion de l'outil, grilles	5	5,2			
○ Qui fait quoi	5	5,2			
○ Libérations	1	1,1			
autres (10 %)	10	100			

Variable : couvert ou non dans la formation initiale

Comme l'indique la figure 26, dans les deux usines, pour l'étape d'analyse des vidéos, plus de 50 % des interventions sont susceptibles à des notions couvertes lors de la formation initiale. Il y a une tendance à l'effet qu'à l'usine 1, la proportion des notions ayant été couvertes lors de la formation initiale soit supérieure.

À l'étape 5, «la recherche de solutions», il y a une différence entre les deux usines. À l'usine 2, près de 80 % des interventions portent sur des points non couverts dans la formation alors qu'à l'usine 1, la majorité des interventions portent sur des notions ayant été abordées lors de la formation initiale.

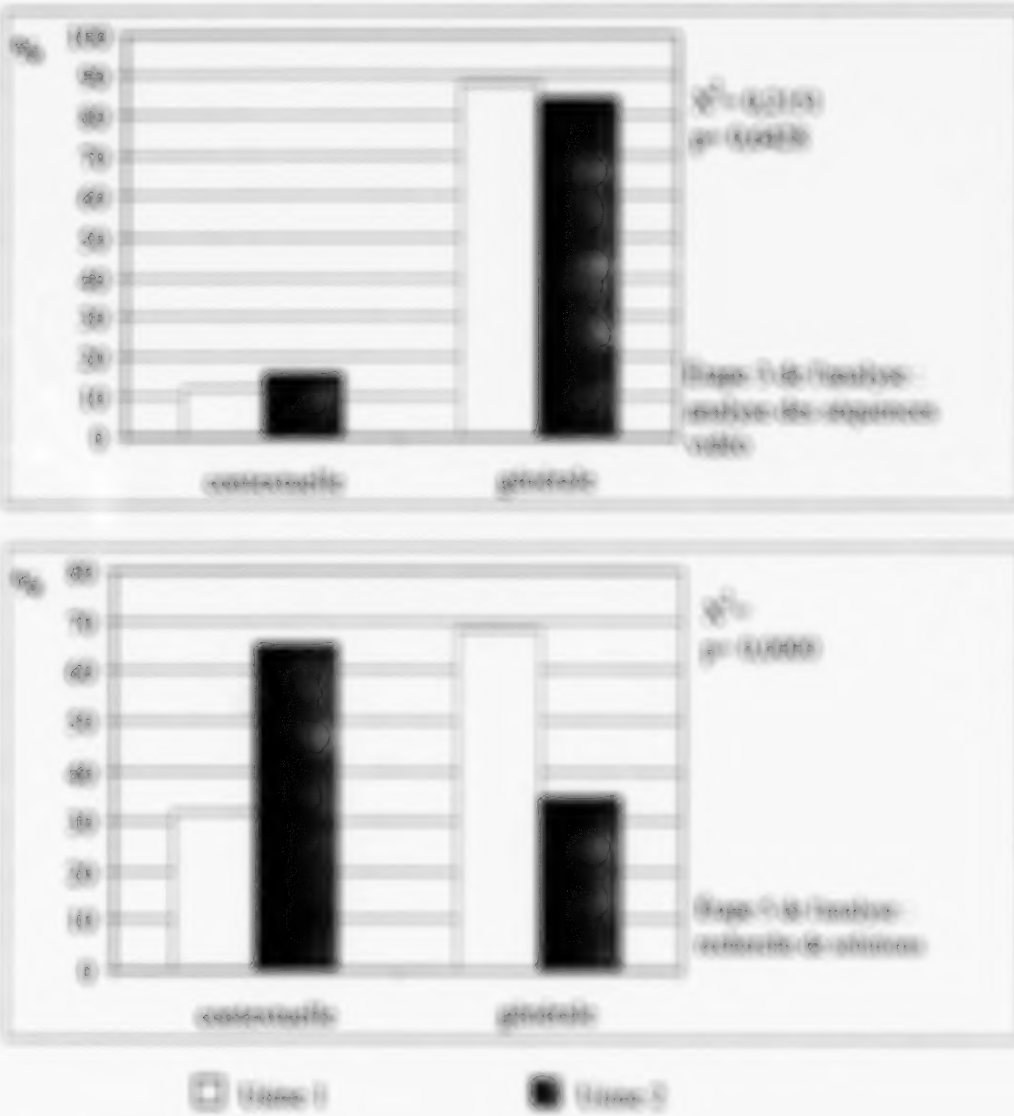
Figure 29 : Liens entre les difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie et la formation donnée lors des étapes 3 et 5 de l'analyse du poste 2 dans deux usines



Variable : contenu des interventions : contextuelles ou générales

À l'étape 3, il n'y a pas de différence entre les deux usines (voir figure 29); plus de 80 % des interventions portent sur des notions d'ergonomie à caractère général. À l'étape 5, le profil des deux usines varie. À l'usine 1, la majorité des interventions réfère à des notions générales d'ergonomie alors qu'à l'usine 2, la majorité des interventions porte sur des notions contextuelles plus spécifiques au poste étudié.

Figure 29 : Contenu des interventions liées aux difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie lors des étapes 3 et 5 de l'analyse de situations de travail dans deux usines

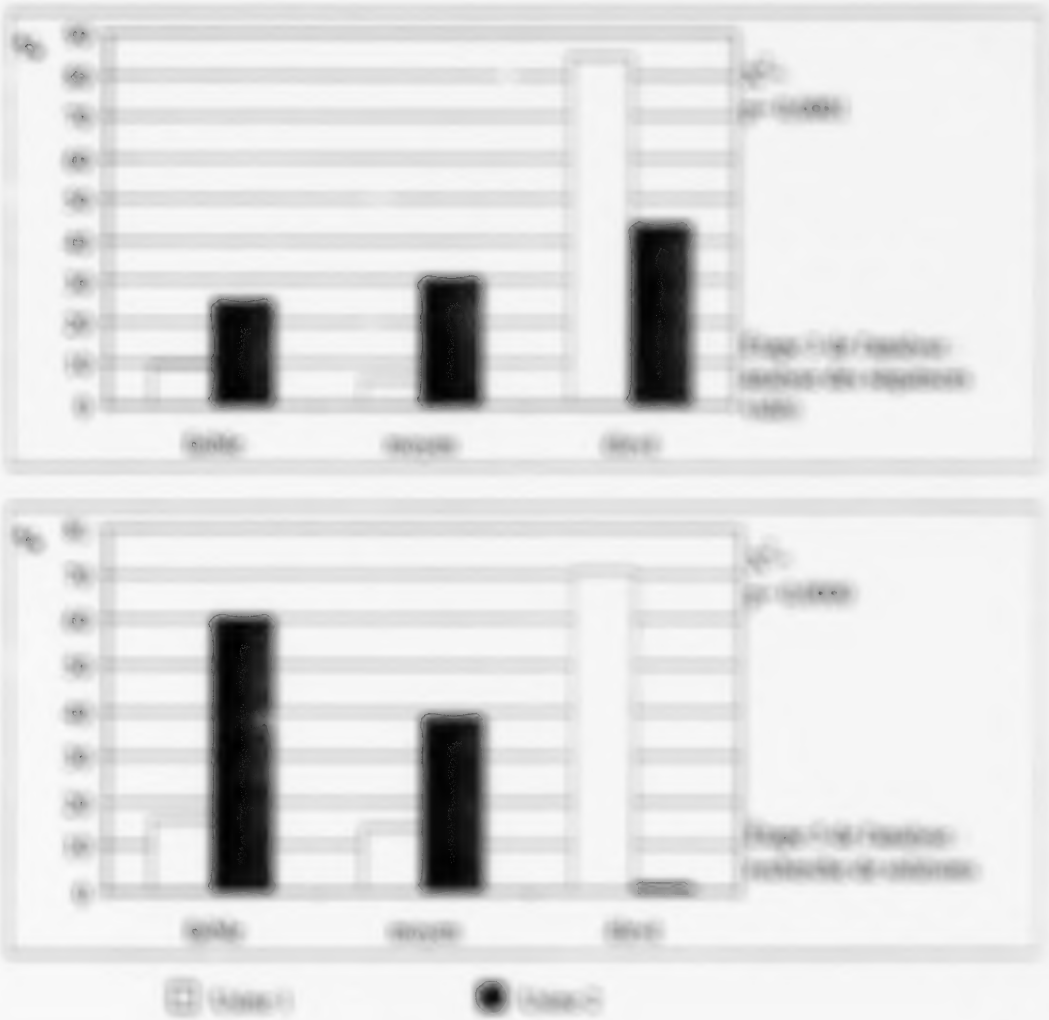


[illegible]

[illegible]

[illegible]

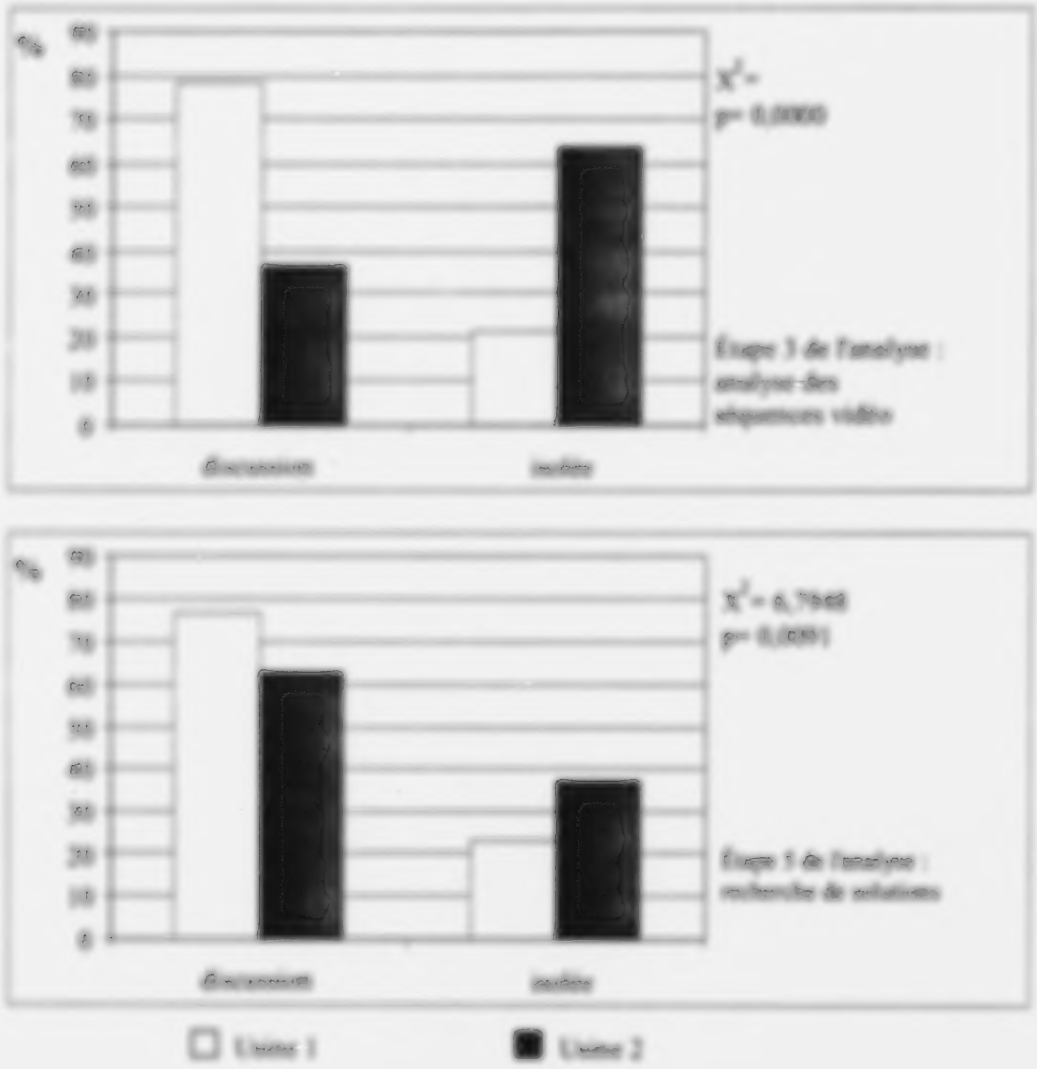
[illegible]



Variable : situation des interventions : isolée ou cycle de discussion

À l'étape 3, à l'usine 1, la majorité des interventions sont intégrées dans un cycle de discussion alors que la situation inverse prévaut à l'usine 2 (voir figure 27). À l'étape 5, les deux usines sont plus semblables. Dans les deux cas, la majorité des interventions est intégrée dans un cycle de discussion, quoique cette proportion soit plus importante à l'usine 1.

Figure 27 : Situation des interventions des ergonomes dans les échanges verbaux lors de l'analyse du poste 2 par des participants à un comité d'ergonomie dans deux usines



B- Analyse des interrelations entre les différentes variables dans les deux usines

Pour bien comprendre la structure de la base de données et les liens entre les différentes variables, nous avons croisé les différentes variables entre elles pour chaque usine. Nous présentons chaque croisement entre deux variables dans un tableau comparatif entre les deux usines (voir tableaux 15 à 24); cependant, un test de Chi carré a été fait pour chaque usine prise séparément. Avec cette façon de faire, il n'est pas possible de faire un Chi carré entre les deux usines. Il s'agit donc d'explorer, pour chaque usine, les liens entre les différentes variables.

Variable : couvert ou non dans la formation initiale

Nous avons d'abord exploré s'il y avait un lien entre l'objet de la difficulté et le fait d'avoir été abordé ou non dans la formation initiale (voir tableau 15).

Tableau 15 - Objet des difficultés selon qu'elles aient été couvertes ou non dans la formation

		Point couvert dans la formation		Point non couvert dans la formation		Total	
		usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2
Fondement	n	90	3	18	-	108	3
	% dans	83,3	100	16,7	-	100	100
	% usine	47,9	6,0	11,7	-	31,6	2,2
Objectif	n	20	-	21	1	41	1
	% dans	48,8	-	51,2	100	100	100
	% usine	10,6	-	13,6	1,1	12,0	0,7
Méthodologie	n	58	29	54	34	112	63
	% dans	51,8	46,0	48,2	54,0	100	100
	% usine	30,9	58,0	35,1	38,6	32,8	45,7
Connaissance	n	5	11	33	42	38	53
	% dans	13,2	20,8	86,8	79,2	100	100
	% usine	2,7	22,0	21,4	47,7	11,1	38,4
Logistique	n	12	4	23	4	35	8
	% dans	34,3	50,0	65,7	50,0	100	100
	% usine	6,4	8,0	14,9	4,6	10,2	5,8
Technique	n	3	3	5	7	8	10
	% dans	37,5	30,0	62,5	70,0	100	100
	% usine	1,6	6,0	3,3	8,0	2,3	7,2
Total	N	188	50	154	88	342	138
	% dans	55,0	36,2	45,0	63,8	100	100
	% usine	100	100	100	100	100	100

	x^2	p	
Usine 1	70,0684	0,0000	
Usine 2	14,7063	0,0113	non valide

Dans les deux usines, des différences significatives ressortent. Il apparaît clairement que les difficultés liées aux fondements ont été abordées lors de la formation initiale alors que les difficultés liées aux connaissances de base n'ont pas été abordées dans la formation. En ce qui concerne la méthodologie, la moitié des interventions concerne des notions abordées et l'autre moitié des notions non abordées dans la formation initiale. Pour les difficultés liées à la logistique, à l'usine 1, la majorité n'avait pas été abordée dans la formation initiale.

Le résultat est surprenant : dans les deux usines, les difficultés cotées d'intensité élevée portent sur des points qui avaient été couverts dans la formation alors qu'à l'inverse les difficultés de faible intensité portent sur des points non couverts dans la formation (voir tableau 16).

Tableau 16 - Intensité des difficultés selon qu'elles aient été couvertes ou non dans la formation

		Point couvert dans la formation		Point non couvert dans la formation		Total	
		usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2
Faible	*n*	11	**29**	50	**48**	61	**68**
	% ligne	18,0	**29,4**	82,0	**70,6**	100	**100**
	% vert	5,8	**40,0**	32,5	**54,5**	17,8	**49,3**
Moyenne	*n*	18	**17**	38	**31**	56	**48**
	% ligne	32,1	**35,4**	67,9	**64,6**	100	**100**
	% vert	9,6	**34,0**	24,7	**35,2**	16,4	**34,8**
Élevée	*n*	159	**13**	66	**9**	225	**22**
	% ligne	70,7	**59,1**	29,3	**40,9**	100	**100**
	% vert	84,6	**26,0**	42,9	**10,2**	65,8	**15,9**
Total	N	188	**50**	154	**88**	342	**138**
	% ligne	55,0	**36,2**	45,0	**63,8**	100	**100**
	% vert	100	**100**	100	**100**	100	**100**

	χ^2	p
Usine 1	67,8073	0,0000
Usine 2	6,3584	0,0416

En ce qui concerne le fait qu'une intervention soit à caractère contextuel (spécifique à un poste) ou général (applicable à plusieurs postes), la même situation se retrouve dans les deux usines. Les interventions contextuelles concernent très majoritairement des points non donnés dans la formation alors que les notions générales ont été abordées dans la formation initiale (voir tableau 17).

Tableau 17 - Contexte des interventions liées aux difficultés selon qu'elles aient été couvertes ou non dans la formation

		Point couvert dans la formation		Point non couvert dans la formation		Total	
		usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2
Contextuelle	*n*	3	-	86	**59**	89	**59**
	% horiz	3,4	-	96,6	**100**	100	**100**
	% vert	1,6	-	55,8	**67,0**	26,0	**42,8**
Générale	*n*	185	**50**	68	**29**	253	**79**
	% horiz	73,1	**100**	26,9	**36,7**	100	**100**
	% vert	98,4	**63,3**	44,2	**33,0**	74,0	**57,2**
Total	N	188	**50**	154	**88**	342	**138**
	% horiz	55,0	**36,2**	45,0	**63,8**	100	**100**
	% vert	100	**100**	100	**100**	100	**100**

	x^2	*p*
Usine 1	129,4101	0,0000
Usine 2	58,5587	0,0000

Finalement, dans les deux usines, il n'y a pas de relation significative entre le fait d'avoir été abordé dans la formation et le fait d'avoir été ou non intégré dans un cycle de discussion. Il y a tout de même une tendance à l'usine 1; les points couverts dans la formation font plus souvent l'objet d'une discussion (voir tableau 18).

Tableau 18 - Situation des interventions dans la discussion selon qu'elles aient été couvertes ou non dans la formation

		Point couvert dans la formation		Point non couvert dans la formation		Total	
		usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2
Élément isolé	*n*	30	**24**	36	**37**	66	**61**
	% horiz	45,5	**39,3**	54,5	**60,7**	100	**100**
	% vert	16,0	**48,0**	23,4	**42,0**	19,3	**44,2**
Élément discuté	*n*	158	**26**	118	**51**	276	**77**
	% horiz	57,2	**33,8**	42,8	**66,2**	100	**100**
	% vert	84,0	**52,0**	76,6	**58,0**	80,7	**55,8**
Total	N	188	**50**	154	**88**	342	**138**
	% horiz	55,0	**36,2**	45,0	**63,8**	100	**100**
	% vert	100	**100**	100	**100**	100	**100**

	x^2	*p*
Usine 1	2,9920	0,0837
Usine 2	0,4584	0,4984

Variable : contexte des interventions : contextuelle ou générale

Nous avons, en premier lieu, étudié la relation entre l'objet de la difficulté et le fait d'être une notion contextuelle ou générale (voir tableau 19). Les mêmes tendances se dégagent dans les deux usines, les interventions contextuelles sont très fortement associées aux connaissances factuelles. Les difficultés liées aux fondements, objectifs, à la logistique et à un moindre degré à la méthodologie sont associées aux notions d'ergonomie générale.

Tableau 19 - Objet des difficultés selon le contexte de l'intervention

		Contenu spécifique		Contenu général		Total	
		usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2
Fondement	*n*	10	-	98	**3**	108	**3**
	% horiz	9,3	-	90,7	**100**	100	**100**
	% vert	11,2	-	38,7	**3,8**	31,6	**2,2**
Objectif	*n*	5	-	36	**1**	41	**1**
	% horiz	12,2	-	87,8	**100**	100	**100**
	% vert	5,6	-	14,2	**1,3**	12,0	**0,7**
Méthodologie	*n*	38	**19**	74	**44**	112	**63**
	% horiz	33,9	**30,2**	66,1	**69,8**	100	**100**
	% vert	42,7	**32,2**	29,3	**55,7**	32,8	**45,7**
Connaissance	*n*	31	**36**	7	**17**	38	**53**
	% horiz	81,6	**67,9**	18,4	**32,1**	100	**100**
	% vert	34,8	**61,0**	2,8	**21,5**	11,1	**38,4**
Logistique	*n*	3	**1**	32	**7**	35	**8**
	% horiz	8,6	**12,5**	91,4	**87,5**	100	**100**
	% vert	3,4	**1,7**	12,6	**8,8**	10,2	**5,8**
Technique	*n*	2	**3**	6	**7**	8	**10**
	% horiz	25,0	**30,0**	75,0	**70,0**	100	**100**
	% vert	2,3	**5,1**	2,4	**8,9**	2,3	**7,2**
Total	N	89	**59**	253	**79**	342	**138**
	% horiz	26,0	**42,8**	74,0	**57,2**	100	**100**
	% vert	100	**100**	100	**100**	100	**100**

	x^2	*p*	
Usine 1	89,9389	0.0000	
Usine 2	24,4469	0,0002	Non valide

Quant à l'intensité de la difficulté, les mêmes tendances se retrouvent dans les deux usines (voir tableau 20). Les difficultés d'intensité élevée sont associées à des notions générales alors que les difficultés de faible et moyenne intensité sont plus souvent reliées à des notions plus contextuelles et spécifiques à un poste donné.

Tableau 20 - Intensité des difficultés selon le contexte de l'intervention

		Contenu spécifique		Contenu général		Total	
		usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	Cmp
Faible	*n*	41	**32**	20	**36**	61	**68**
	% horiz	67,2	**47,1**	32,8	**52,9**	100	**100**
	% vert	46,1	**54,2**	7,9	**45,6**	17,8	**49,3**
Moyenne	*n*	21	**25**	35	**23**	56	**48**
	% horiz	37,5	**52,1**	62,5	**47,9**	100	**100**
	% vert	23,6	**42,4**	13,8	**29,1**	16,4	**34,8**
Élevée	*n*	27	**2**	198	**20**	225	**22**
	% horiz	12,0	**9,1**	88,0	**90,9**	100	**100**
	% vert	30,3	**3,4**	78,3	**25,3**	65,8	**15,9**
Total	N	89	**59**	253	**79**	342	**138**
	% horiz	26,0	**42,8**	74,0	**57,2**	100	**100**
	% vert	100	**100**	100	**100**	100	**100**

	x^2	*p*
Usine 1	80,5744	0,0000
Usine 2	12,4080	0,0020

Pour ce qui est de la situation des interventions (isolée ou insérée dans un cycle de discussion), les résultats diffèrent selon les usines (voir tableau 21). À l'usine 2, les interventions à caractère contextuel sont plus souvent discutées alors qu'à l'usine 1, il y a une tendance (non statistiquement significative) à l'effet que les notions générales sont plus souvent discutées.

Tableau 21 - Situation des interventions dans la discussion selon le contexte de l'intervention

		Contenu spécifique		Contenu général		Total	
		usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2
Élément isolé	*n*	22	**17**	44	**44**	66	**61**
	% horiz	33,3	**27,9**	66,7	**72,1**	100	**100**
	% vert	24,7	**28,8**	17,4	**55,7**	19,3	**44,2**
Élément discuté	*n*	67	**42**	209	**35**	276	**77**
	% horiz	24,3	**54,5**	75,7	**45,5**	100	**100**
	% vert	75,3	**71,2**	82,6	**44,3**	80,7	**55,8**
Total	N	89	**59**	253	**79**	342	**138**
	% horiz	26,0	**42,8**	74,0	**57,2**	100	**100**
	% vert	100	**100**	100	**100**	100	**100**

	x^2	*p*
Usine 1	2,2700	0,1319
Usine 2	9,8965	0,0017

Variable : intensité des difficultés

Nous avons croisé l'objet de la difficulté avec la variable « intensité de la difficulté » (voir tableau 22). À l'usine 1, les difficultés d'intensité élevée sont associées aux objets fondements, objectifs, méthodologie et logistique alors que les notions portant sur les connaissances sont associées aux difficultés de faible intensité. À l'usine 2, on sait qu'il y a peu de difficultés d'intensité élevée, celles-ci sont associées à l'objet méthodologie.

Tableau 22 - Objet des difficultés selon leur intensité (faible, moyenne et élevée)

		Faible		Moyenne		Élevée		Total	
		Usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	Acu	Cmp
Fondement	*n*	-	**1**	6	**2**	104	-	110	**3**
	% horiz	-	**33,3**	5,5	**66,7**	94,5	-	100	**100**
	% vert	-	**1,1**	6,1	**3,0**	30,5	-	20,8	**1,6**
Objectif	*n*	2	-	11	**1**	30	-	43	**1**
	% horiz	4,6	-	25,6	**100**	69,8	-	100	**100**
	% vert	2,2	-	11,2	**1,5**	8,8	-	8,1	**0,5**
Méthodologie	*n*	25	**30**	23	**14**	74	**20**	122	**64**
	% horiz	20,5	**46,9**	18,9	**21,9**	60,7	**31,2**	100	**100**
	% vert	28,1	**33,7**	23,5	**21,2**	21,7	**66,7**	23,1	**34,6**
Connaissance	*n*	28	**23**	6	**29**	4	**1**	38	**53**
	% horiz	73,7	**43,4**	15,8	**54,7**	10,5	**1,9**	100	**100**
	% vert	31,5	**25,8**	6,1	**43,9**	1,2	**3,3**	7,2	**28,6**
Logistique	*n*	27	**24**	49	**16**	128	**9**	204	**49**
	% horiz	13,2	**49,0**	24,0	**32,6**	62,8	**18,4**	100	**100**
	% vert	30,3	**27,0**	50,0	**24,2**	37,5	**30,0**	38,6	**26,5**
Technique	*n*	7	**11**	3	**4**	1	-	11	**15**
	% horiz	63,6	**73,3**	27,3	**26,7**	9,1	-	100	**100**
	% vert	7,9	**12,4**	3,1	**6,1**	0,3	-	2,1	**8,1**
Total	N	89	**89**	98	**66**	341	**30**	528	**185**
	% horiz	16,8	**48,1**	18,6	**35,7**	64,6	**16,2**	100	**100**
	% vert	100	**100**	100	**100**	100	**100**	100	**100**

	x^2	*p*	
Usine 1	165,4859	0,0000	
Usine 2	32,9629	0,0003	Non valide

À l'usine 1, les interventions insérées dans un cycle de discussion sont plus souvent associées à une difficulté d'intensité élevée. À l'usine 2, ce sont les difficultés d'intensité moyenne qui sont associées aux cycles de discussion (voir tableau 23).

Tableau 23 - Situation des interventions selon l'intensité de la difficulté associée (faible, moyenne ou élevée)

		Faible		Moyenne		Élevée		Total	
		Usine 1	usine 2	usine 1	Usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2
Élément isolé	*n*	37	**53**	24	**19**	56	**15**	117	**87**
	% horiz	31,6	**60,9**	20,5	**21,8**	47,9	**17,2**	100	**100**
	% vert	41,6	**59,6**	24,5	**28,8**	16,4	**50,0**	22,2	**47,0**
Élément discuté	*n*	52	**36**	74	**47**	285	**15**	411	**98**
	% horiz	12,7	**36,7**	18,0	**48,0**	69,3	**15,3**	100	**100**
	% vert	58,4	**40,4**	75,5	**71,2**	83,6	**50,0**	77,8	**53,0**
Total	N	89	**89**	98	**66**	341	**30**	528	**185**
	% horiz	16,9	**48,1**	18,6	**35,7**	64,6	**16,2**	100	**100**
	% vert	100	**100**	100	**100**	100	**100**	100	**100**

	χ^2	*p*
Usine 1	26,2622	0,0000
Usine 2	14,5233	0,0007

Finalement, le dernier croisement porte sur les variables «objet de la difficulté» et la «situation des interventions : isolée ou insérée dans un cycle de discussion» (voir tableau 24). À l'usine 1, les éléments discutés sont surtout associés à l'objet fondement tandis qu'à l'usine 2, les éléments discutés sont plutôt associés aux notions portant sur les connaissances factuelles.

Tableau 24 - Objet des difficultés selon qu'il s'agisse d'un point isolé ou discuté

		Élément isolé		Élément discuté		Total	
		Usine 1	usine 2	usine 1	usine 2	usine 1	usine 2
Fondement	n	9	1	101	2	110	3
	% horiz	8,2	33,3	91,8	66,7	100	100
	% vert	7,7	1,1	24,6	2,0	20,8	1,6
Objectif	n	12	1	31	-	43	1
	% horiz	27,9	100	72,1	-	100	100
	% vert	10,3	1,1	7,5	-	8,1	0,5
Méthodologie	n	26	34	96	30	122	64
	% horiz	21,3	53,1	78,7	46,9	100	100
	% vert	22,2	39,1	23,4	30,6	23,1	34,6
Connaissance	n	11	13	27	40	38	53
	% horiz	28,9	24,5	71,1	75,5	100	100
	% vert	9,4	14,9	6,6	40,8	7,2	28,6
Logistique	n	58	26	146	23	204	49
	% horiz	28,4	53,1	71,6	46,9	100	100
	% vert	49,6	29,9	35,5	23,5	38,6	26,5
Technique	n	1	12	10	3	11	15
	% horiz	9,1	80,0	90,9	20,0	100	100
	% vert	0,9	13,8	2,4	3,1	2,1	8,1
Total	N	117	87	411	98	342	185
	% horiz	22,2	47,0	77,8	53,0	100	100
	% vert	100	100	100	100	100	100

	χ^2	p	
Usine 1	20,0904	0,0012	
Usine 2	20,3396	0,0011	non valide

4.2.1.3 Synthèse des résultats

Il est bon, pour conclure cette section, de faire une synthèse éclairée des principaux résultats présentés ci-haut. Lors des analyses, les variables ont été croisées une à une, de sorte qu'il n'est pas aisé de se faire une vue d'ensemble. En considérant l'ensemble des résultats, il est cependant possible de poser des constats plus synthétiques. Ainsi, bien que des analyses multivariées n'aient pas été réalisées, nous pouvons présenter les principales tendances dégagées sur des sous-ensembles de variables. Ainsi, les tendances suivantes se dégagent :

- À l'usine 2, des interventions liées aux connaissances s'avèrent être de type contextuel, c'est-à-dire plus spécifiques au poste étudié. Ces connaissances n'ont pas été abordées dans la formation initiale : elles sont associées à des difficultés de faible intensité et suscitent assez souvent une discussion. Ces notions de connaissances sont plus typiques de l'étape de recherche de solutions. Un profil similaire est aussi présent à l'usine 1 mais avec quelques différences :

- À l'usine 1, on retrouve en proportion moindre, des interventions liées à la transmission de connaissances. Ces interventions ne portent pas sur des notions abordées lors de la formation, elles sont aussi de nature contextuelle (spécifiques au poste). Elles sont associées à des difficultés d'intensité faible et suscitent plus rarement une discussion. Ces interventions sont typiquement reliées à l'étape de recherche de solutions.

Par opposition, le profil des interventions liées à des notions générales, c'est-à-dire à des notions de base en ergonomie, se démarque des profils précédents. Ainsi, les associations suivantes se dégagent :

- À l'usine 1, il y a beaucoup d'interventions liées à des notions générales; ces notions ont été abordées lors de la formation initiale et sont fortement associées à des difficultés d'intensité élevée. Ces notions générales suscitent très souvent une discussion et sont associées aux objets fondements et objectifs de l'ergonomie, de même qu'à l'objet logistique. Ces notions générales sont fréquentes aux étapes 3 et 5.

Un profil similaire se dégage aussi à l'usine 2 mais avec quelques différences. Rappelons d'abord que ces notions générales sont proportionnellement moins marquées à l'usine 2. Ainsi les associations suivantes se dégagent des résultats présentés :

- À l'usine 2, il y a des interventions touchant des notions générales d'ergonomie qui ont été abordées dans la formation initiale. Ces notions sont liées, au contraire de l'usine 1, à des interventions isolées. Le peu de difficultés d'intensité élevée observées à cette usine sont liées à ces notions générales qui sont associées aux objets méthodologie et logistique et sont caractéristiques de l'étape 3 de la démarche d'analyse de poste.

La comparaison entre les deux usines fait ressortir un profil de difficultés très différent. Il est bon pour garder une vue d'ensemble de se rappeler les principaux constats dégagés.

D'abord, il y a des différences marquées quant aux tâches assumées au sein du comité. À l'usine 1, on n'a pas filmé ni assumé les fonctions d'animation et de secrétariat. À l'usine 2, toutes les tâches sont prises en charge, ce qui suggère une plus grande prise d'autonomie.

À l'usine 1, l'étape d'analyse des vidéos n'est pas utilisée comme prévu et présente des difficultés inattendues. Il y a peu de difficultés liées à la méthodologie, l'essentiel des discussions porte sur les fondements et les objectifs de l'ergonomie et ces difficultés sont d'intensité élevée. En bref, dans cette usine on blâme les travailleurs plutôt que de remonter la chaîne des déterminants et on a une vision restreinte de l'ergonomie. Au contraire, à l'usine 2, les résultats sont ceux attendus. La majeure partie des difficultés touche à la démarche d'analyse ergonomique; il s'agit d'interventions visant à expliquer l'analyse de facteurs de risque et la question d'échantillonnage pour des tâches variées.

L'étape de recherche de solutions est aussi associée à des difficultés élevées à l'usine 1. On trouve encore ce phénomène de responsabilisation, mais deux nouvelles difficultés émergent. Les participants ont peine à préciser les spécifications des solutions et sont très réticents à collaborer avec les ingénieurs. On voit aussi émerger des problèmes d'organisation : communication avec le reste de l'entreprise, problèmes à identifier un responsable pour les différentes actions à réaliser, problèmes à obtenir des libérations du mécanicien. À l'usine 2, on

trouve encore une fois des difficultés attendues. D'abord comme on l'a vu, il y a beaucoup plus de transmission de connaissances. En ce qui concerne la démarche ergonomique, les interventions portent majoritairement sur le questionnement critique des impacts des solutions, ce qui est précisément attendu à cette étape. Les difficultés sont majoritairement d'intensité faible et on ne voit pas, comme à l'autre usine, l'émergence de problèmes d'organisation.

Ces résultats nous permettront, dans la discussion, de porter des constats plus généraux sur l'apprentissage de la démarche ergonomique. De plus, les différences marquées entre les deux usines seront mises en lien avec le contexte des entreprises.

4.2.2 Analyse comparative des postes 2 et 3 à l'usine 2

Une description des tâches assumées au sein du comité pour l'étape 3 est donnée puis l'analyse effectuée sur les variables de la grille de codification est présentée. La comparaison porte d'abord sur l'ensemble des variables pour toutes les étapes confondues, puis une comparaison plus détaillée est faite pour les étapes 3 et 5.

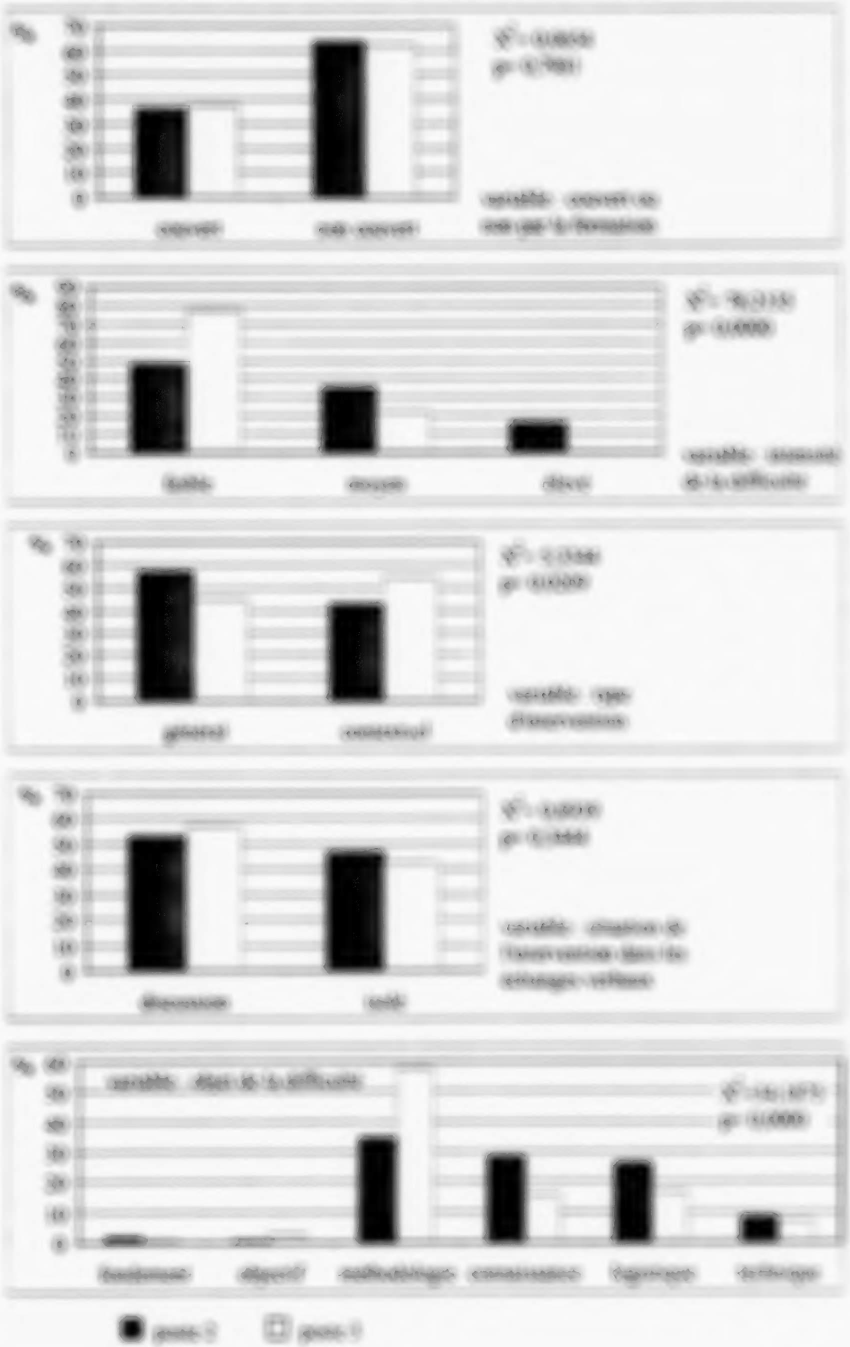
4.2.2.1 Tâches assumées au sein du groupe

Pour toutes les étapes de l'analyse, l'animation et le secrétariat sont très bien assumés par les participants. Les entretiens préliminaires ont été réalisés en partie par les membres du comité qui ont procédé en collaboration avec un ergonome à leur synthèse. C'est un participant qui a filmé les séquences vidéo requises pour l'analyse. Les participants ont fait du travail en dehors des réunions, pour communiquer avec les travailleurs et faire les activités inhérentes à la recherche et à l'implantation des solutions. Un opérateur a fait différents dessins techniques requis pour spécifier les solutions; ces dessins ont par la suite été repris par le mécanicien engagé par l'entreprise.

4.2.2.2 Analyse des variables de la grille

La figure 20 illustre les résultats obtenus pour chacune des variables de la grille de codification pour les postes 2 et 3. À la lecture de cette figure, les constats suivants se dégagent.

Figure 20 : Comparaison des difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie lors de l'analyse des postes 2 et 3 à l'usine 3



La proportion d'interventions ouvertes ou non ouvertes dans la formation ou grille ergonomique est celle de deux points. Quant à l'intensité de la difficulté, il y a une différence marquée entre les deux points. La proportion de difficultés de faible intensité passe de 80% à 59%, et il n'y a plus aucune difficulté d'intensité élevée. Ces résultats indiquent que les participants ont progressé dans leur compréhension de l'ergonomie.

Au point 3, la proportion d'interventions à caractère contextuel est plus élevée. Il y a donc moins d'interventions portant sur l'ergonomie en général mais une plus grande proportion d'interventions spécifiques au poste analysé. La lecture de la figure 39 nous indique que, dans l'ensemble, la proportion d'interventions discrètes n'a pas changé.

La répartition des objets de la difficulté par classe révèle entre les points 1 et 3 la principale différence sur la proportion d'interventions liées à la méthodologie qui passe de 35% à 59%. Tout se tient pour établir la majorité des interventions comme des actions de méthodologie ou ergonomie, ce qui suggère un accent plus important sur la démarche ergonomique.

La figure suivante présente, pour chacune des variables, une comparaison entre les deux points pour les étapes 1 et 3.

Variable : objet de la difficulté

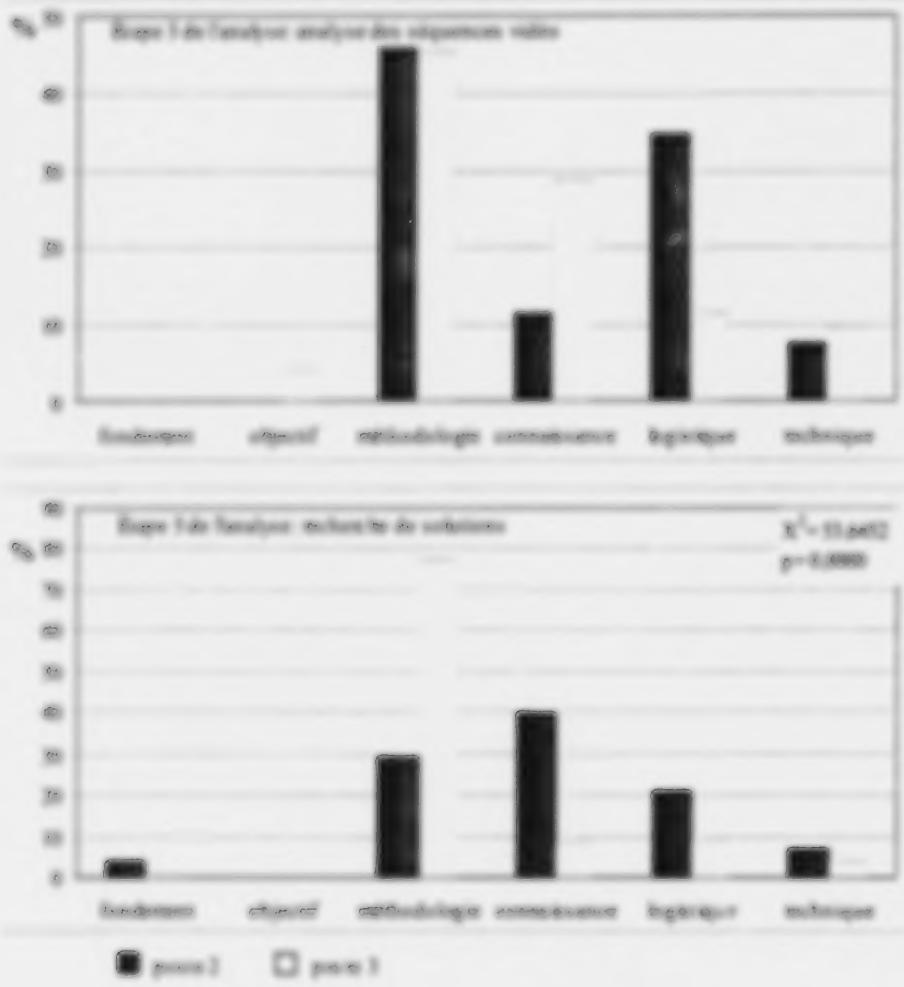
Quant à l'objet de la difficulté, il y a eu à l'étape 1 des différences entre les deux points évalués (voir figure 39, p. 111). Les principales différences sont que la proportion de connaissances ergonomiques et que celle liée à des interventions de logique limitée. Tous les deux points à noter que la majorité des interventions est liée à la méthodologie.

Le tableau IV (page suivante) détaille pour l'étape 3 analyse de bande vidéo l'objet spécifique des interventions pour chaque grand objet de la difficulté rencontrée. La nature des interventions liées à la méthodologie diffère entre les deux points. Au point 1, il n'y a pas d'interventions liées aux solutions. Les ergonomes ont en effet accepté de trouver généralement des pistes de solutions pour cette étape d'analyse de bande vidéo. On constate aussi que les interventions liées à la recherche de déterminants ergonomiques et qui suggère un approfondissement de la démarche établie par les participants. La lecture de ce tableau montre que pour les interventions de logique, au point 1, ce sont les interventions liées au fonctionnement requis qui dominent. Plus spécifiquement, l'objet d'intervention visant à guider les participants dans la façon de compléter la grille d'analyse. Quant aux interventions liées aux connaissances, au point 3, celles liées à la précision des problèmes rencontrés dominent, ce qui suggère encore que les participants vont plus en profondeur dans l'analyse ergonomique.

Tableau 3 : Âge spécifique des interventions à l'étape 1 de l'analyse des années-1-de-vie-ajustées

Âge à l'intervention	Nb	%	Âge à l'intervention	Nb	%
Médicaments (DCI)	42	100	Médicaments (DCI)	42	100
Chirurgie générale et orthopédique	14	33,3	Anesthésie	14	33,3
Chirurgie générale et orthopédique	9	21,4	Chirurgie générale et orthopédique	14	33,3
Chirurgie générale et orthopédique	9	21,4	Médecine d'urgence	14	33,3
Médecine d'urgence	5	11,9	Médecine d'urgence	9	21,4
Médecine d'urgence	5	11,9	Chirurgie générale et orthopédique	5	11,9
Médecine d'urgence	1	2,4	Chirurgie générale et orthopédique	1	2,4
Médecine d'urgence	1	2,4	Médecine d'urgence

Figure 29 : Objet des difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie lors des étapes 3 et 5 de l'analyse des postes 2 et 3 à l'usine 2



À ce stade de la présentation des résultats, il peut être intéressant de comparer les interventions liées à l'étape «autre» qui, rappelons-le, constitue des moments de discussion concernant l'organisation du comité (voir tableau 26). Au poste 3, à l'étape «autre», un nouveau type d'intervention apparaît, bien que ce soit peu fréquent, les ergonomes interviennent pour parler de l'importance de la communication avec les autres travailleurs de l'usine. Ce phénomène traduit un souci des ergonomes de s'assurer que le comité reste en contact étroit avec les travailleurs.

Tableau 26 - Objet spécifique des interventions à l'étape « autre » des postes 2 et 3 à l'usine 2

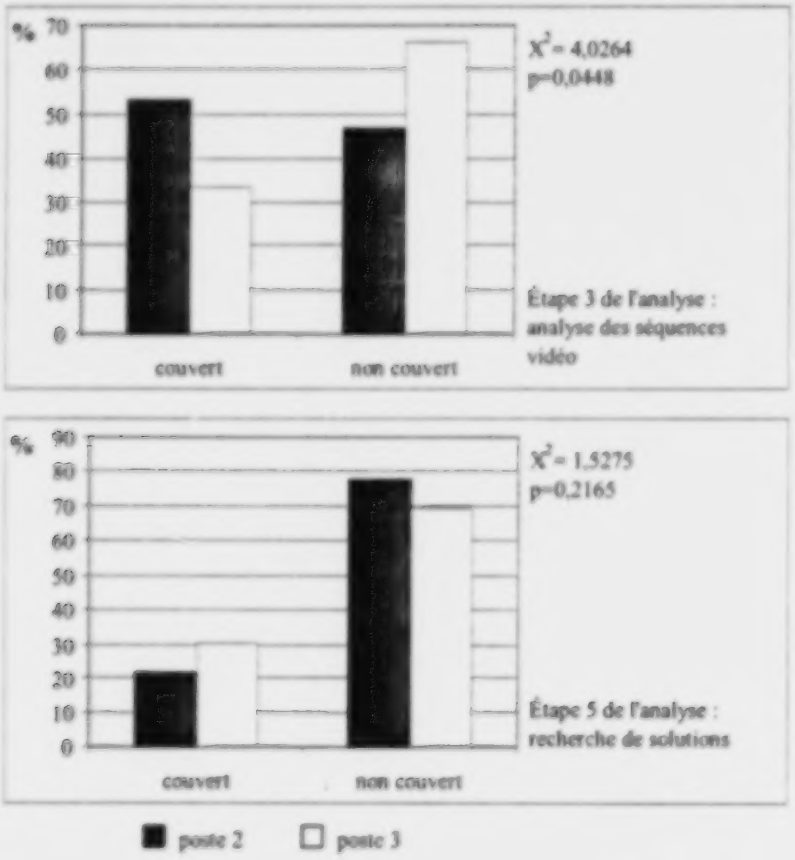
Poste 2 (N=9)	n	%	Poste 3 (N=22)	n	%
Logistique (100 %)	9	100	**Logistique (59,1 %)**	13	100
• Rôle des participants au sein du comité	4	44,4	• Fonctionnement, procédures	7	53,8
			• Avancement des travaux	4	30,8
• Rédaction, remise du rapport	4	44,4	• Rédaction, remise du rapport	1	7,7
• Avancement des travaux	1	11,1	• Communications avec d'autres instances (ex. : comité suivi)	1	7,7
			Méthodologie (31,8 %)	7	100
			• Communication avec les autres travailleurs de l'usine	6	85,7
			• Autre	1	14,3
			Autre (9,1 %)	2	100

Variable : couvert ou non dans la formation initiale

La figure 30 montre que, lors du dernier poste analysé à l'étape d'analyse des bandes vidéo, il y a proportionnellement plus d'informations non couvertes dans la formation. Ceci doit être mis en lien avec le fait qu'à l'étape 3, il y a plus d'interventions liées aux connaissances qui, comme on l'a vu, sont beaucoup plus rarement couvertes dans la formation initiale.

Quant à cette variable, il n'y a pas de différences significatives entre les deux postes à l'étape 5.

Figure 30 : Lien entre les difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie et la formation donnée lors des étapes 3 et 5 de l'analyse des postes 2 et 3 à l'usine 2

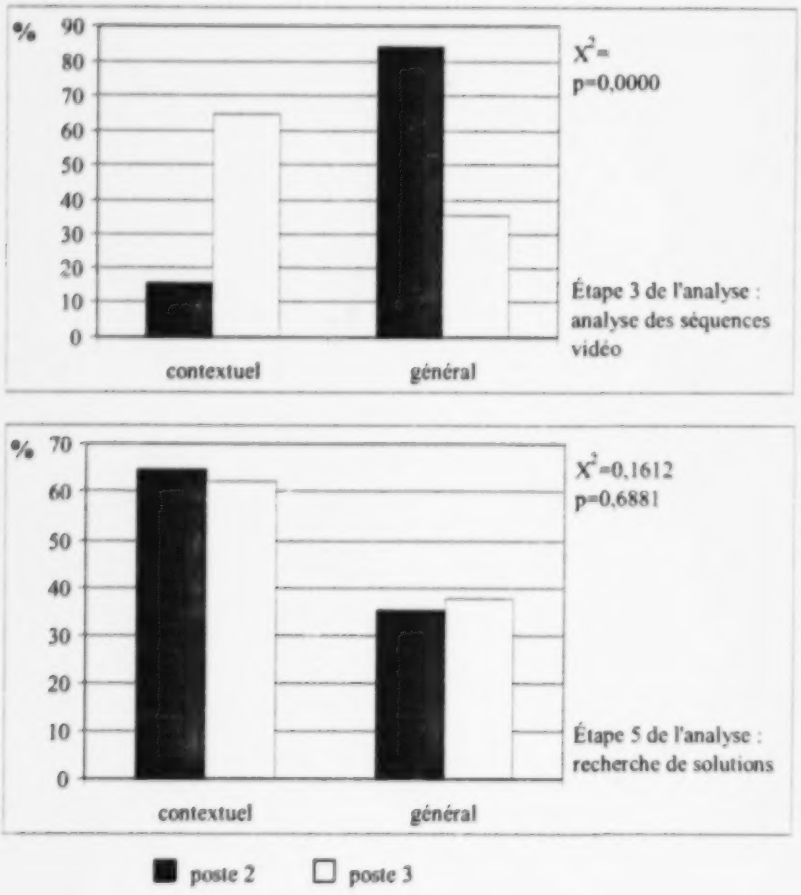


Variable : contexte des interventions : contextuelle ou générale

À l'étape 3, au dernier poste, où il y a plus de connaissances et d'interventions non couvertes dans la formation, comme on peut s'y attendre, la proportion d'interventions contextuelles est plus importante (voir figure 31). Ainsi, à l'étape 3, on se concentre davantage sur des notions qui sont spécifiques au poste analysé, ce qui suggère que les participants maîtrisent mieux les notions générales d'ergonomie.

Quant à cette variable, il n'y a pas de différence significative à l'étape de recherche de solutions. La proportion d'interventions contextuelles et générales est similaire entre les deux postes.

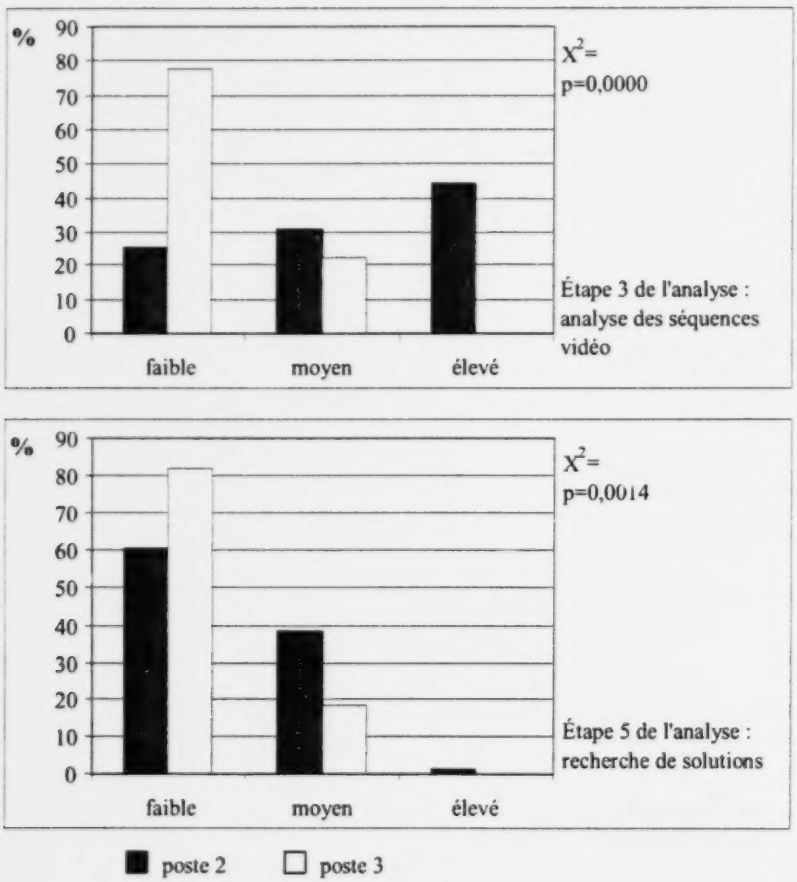
Figure 31 : Contexte des interventions liées aux difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie lors des étapes 3 et 5 de l'analyse des postes 2 et 3 à l'usine 2



Variable : intensité des difficultés

Une des variables les plus intéressantes pour suivre l'évolution entre les deux postes est l'intensité de la difficulté sous-jacente à l'intervention. La figure 32 montre des différences entre les deux postes quant à cette variable. Les résultats sont très marqués à l'étape d'analyse des bandes vidéo : la proportion de difficultés de faible intensité passe de 25% à 78% et les difficultés d'intensité élevée qui représentaient près de 45% au poste 2 ont complètement disparu. Pour l'étape de recherche de solutions, les mêmes différences sont observées entre les deux postes mais elles sont cependant moins marquées.

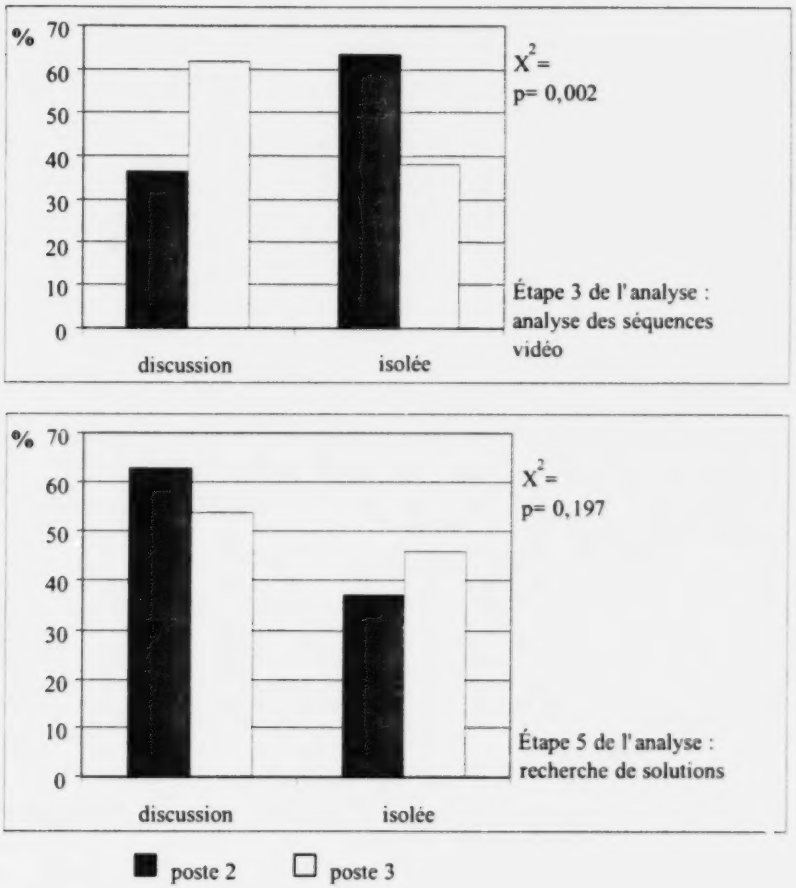
Figure 32 : Intensité des difficultés rencontrées par les participants à un comité d'ergonomie lors des étapes 3 et 5 de l'analyse des postes 2 et 3 à l'usine 2



Variable : situation des interventions, isolée ou cycle de discussion

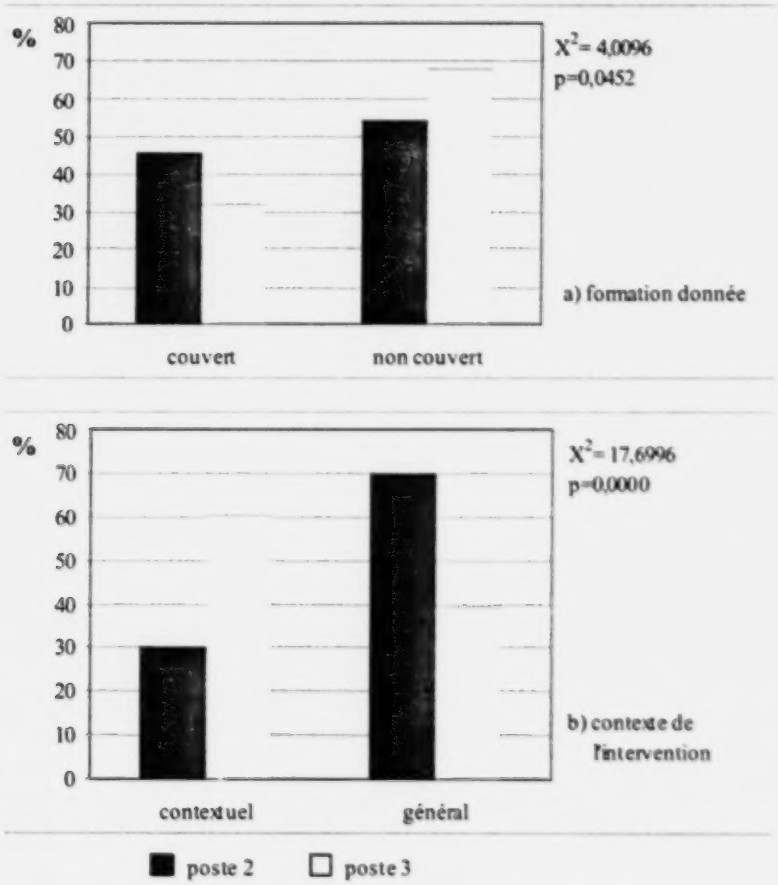
Comme l'indique la figure 33, il y a une différence significative uniquement à l'étape 3. On trouve, au poste 3, plus d'interventions discutées. À cet effet, il n'y a pas de différence entre les deux postes pour l'étape de recherche de solutions.

Figure 33 : Situation des interventions des ergonomes dans les échanges verbaux lors de l'analyse des postes de travail 2 et 3 par des participants à un comité d'ergonomie à l'usine 2



Comme au poste 3, les interventions de méthodologie sont beaucoup plus nombreuses. Nous avons cherché à approfondir les différences entre les interventions de méthodologie entre le poste 2 et le poste 3. Les résultats sont présentés à la figure 34. Comme l'indique cette figure, au poste 3, les interventions de méthodologie sont plus souvent des notions non couvertes dans la formation de même que des notions beaucoup plus contextuelles au poste étudié.

Figure 34 : Lien entre l'objet des difficultés liées à la méthodologie et a) la formation donnée et b) le contexte de l'intervention chez des participants à un comité d'ergonomie lors de l'analyse des postes 2 et 3 à l'usine 2



4.2.2.3 Synthèse des résultats

Au poste 3, il y a une prise en charge de toutes les tâches au sein du comité, ce qui traduit une prise d'autonomie des participants.

Il est bon, avant de clore cette section, de rappeler les principales différences entre les postes 2 et 3 quant aux difficultés rencontrées.

- Résultat déterminant : au poste 3, la proportion de difficultés de faible intensité est beaucoup plus élevée. De plus, il apparaît que la proportion des interventions liées à la méthodologie ergonomique est beaucoup plus élevée au poste 3.

- Le profil de l'étape d'analyse des vidéos change entre les deux postes. Au poste 3, il y a plus d'interventions liées aux connaissances. Les interventions sont plus souvent non couvertes dans la formation et réfèrent plus souvent à des notions contextuelles au poste étudié.

- Le profil de l'étape de recherche de solutions varie aussi. À cette étape, au poste 3, les interventions de méthodologie couvrent près de 80% du total des interventions et ces interventions sont liées à l'analyse critique des solutions.

Comme cela sera discuté, l'ensemble des résultats suggère qu'il y a eu évolution dans le temps entre les deux postes. Les difficultés sont beaucoup plus faibles et centrées davantage sur des notions de méthodologie, ce qui suggère que les participants appliquent vraiment la démarche d'analyse ergonomique. Certains résultats peuvent non pas traduire des différences dues au temps mais aussi des différences entre la complexité des postes 2 et 3. En effet, les ergonomes perçoivent que le poste 3 était d'une complexité supérieure au poste 2. Ce phénomène se traduit, selon nous, sur les différences observées à l'étape d'analyse des bandes vidéo. La complexité du poste 3 peut contribuer à expliquer que les ergonomes doivent donner plus de connaissances à caractère contextuel, notions qui n'avaient pas été abordées dans la formation initiale.

4.2.3 Analyse comparative des postes 2 et 3 à l'usine 1

Tel qu'expliqué à la section méthodologie, il n'est pas possible de faire à l'usine 1, une analyse comparative aussi systématique qu'à l'usine 2. Pour les raisons déjà expliquées, une approche qualitative a été utilisée pour décrire les difficultés rencontrées lors de l'analyse du poste 3.

Au terme des réunions du comité d'ergonomie, la recherche de solutions n'était pas vraiment complétée; plusieurs idées avaient été émises mais les spécifications détaillées n'avaient pas été arrêtées. Nous décrirons d'abord rapidement, pour chaque étape de la démarche, les difficultés rencontrées et tracerons ensuite une comparaison avec le poste 2 pour voir s'il y a eu évolution dans le temps.

4.2.3.1 Difficultés rencontrées au poste 3

Au total, il y a eu sept réunions du comité d'ergonomie qui se répartissent comme suit :

- Étape 1 (entretiens préliminaires) : 0,5 réunion (pas de travailleur du poste);

- Étape 2 (planification des observations) : 0,5 réunion (pas de travailleur);
- Étape 3 : 2,5 réunions (une sans travailleur, une autre avec le travailleur présent seulement durant une partie de la réunion);
- Étape 4 : l'équivalent d'une réunion répartie en trois réunions, deux sessions de priorisation sans travailleur;
- Étape 5 : 2,5 réunions (toujours avec un travailleur).

Voyons rapidement les difficultés rencontrées à chaque étape, puis nous établirons une comparaison avec le poste 2.

Étape 1 : les entretiens ont été complétés par un membre du comité et un ergonome; c'est l'ergonome qui s'est chargé de remplir la synthèse. Les résultats ont été présentés en réunion aux autres membres par le travailleur et l'ergonome. L'animation est prise en charge par l'ergonome. À cette étape, on ne note pas de difficultés d'intensité élevée. On observe quelques difficultés d'intensité moyenne liées à la responsabilisation des travailleurs et une difficulté d'intensité moyenne au niveau de l'implication des ingénieurs. Une difficulté d'intensité moyenne est liée à la confidentialité des informations. Donc, à cette étape, il n'y a pas de problèmes majeurs.

Étape 2 : la planification des observations ne pose pas de problèmes. On choisit d'abord de filmer les activités de nettoyage de l'ensemble du procédé et de filmer par la suite, les activités liées à l'opération «tirer un brin» alors que le procédé est en fonction. C'est une ergonome qui a filmé seule tout le travail de nettoyage, on parle alors de plusieurs heures de présence; de plus, un montage a dû être réalisé. Il était prévu qu'un participant filme les autres séquences requises, il a filmé, sous la supervision d'un ergonome quelques séquences, mais l'ergonome a dû finaliser l'enregistrement des séquences vidéo.

Étape 3 : lors d'une réunion et demie, le comité a fonctionné en l'absence d'un travailleur du poste dû à des problèmes de communication et aux disponibilités du travailleur et non pas à des difficultés liées à l'obtention des libérations. Ces réunions peuvent être qualifiées de désordonnées. Les participants n'assument pas l'animation ni le secrétariat, tout le monde parle en même temps. On observe des difficultés d'intensité élevée au niveau méthodologique. De leur propre chef, les participants ne font pas un questionnement ordonné menant à l'identification des problèmes et des déterminants; le questionnement est mené par l'ergonome. Avec les travailleurs, la dynamique est meilleure; les participants questionnent, pour chaque opération, les difficultés perçues par les travailleurs.

Il y a encore des difficultés au niveau des fondements de l'ergonomie qui portent toujours sur le fait de blâmer les travailleurs. Toutefois, à l'exception d'un participant, les difficultés ne sont pas d'intensité aussi élevée. Les questions discutées portent surtout sur le port d'équipement de protection (gants, gardes, harnais). Au contraire du poste 2, on ne rejette pas les questions de sécurité, on ne fait plus la distinction entre les risques d'accidents et les problèmes reliés aux aspects physiques.

Étape 4 : comme aux autres étapes, l'animation n'est pas prise en charge. On ne réalise pas comme prévu l'étape de priorisation. Plutôt que de mettre une cote de priorité, on discute des solutions. C'est finalement un des travailleurs qui comprend le principe de priorisation et qui

attribue des coûts aux différentes opérations. Lors des interactions, on note à un niveau élevé, le même problème de responsabilisation, on blâme les travailleurs de ne pas s'attacher pour contrer les risques de chute.

Étape 5 : toutes les réunions sont réalisées avec un ou deux travailleurs. On retrouve le même problème de spécifications des solutions (hauteur de travail non précisée, site d'installation d'un ventilateur non déterminé, etc.). On retrouve aussi le problème de responsabilisation sur les équipements de protection. On voudrait forcer les travailleurs à s'attacher. La position évolue toutefois avec les réunions et on cherche d'autres types de solutions. On semble comprendre pourquoi les travailleurs ne s'attachent pas. Avec le temps, on recherche le consensus entre les travailleurs pour explorer d'autres types de solutions. La notion de consensus et de consultation auprès des travailleurs est très présente. C'est encore un ergonome qui anime les réunions.

Un phénomène important se produit lors d'une discussion avec le directeur des opérations sur la question des ressources techniques; les participants demandent l'intégration d'un ingénieur au comité d'ergonomie. Ainsi, un ingénieur est, en fin de projet, intégré au sein du comité d'ergonomie. Toutefois, un participant demeure opposé à cette idée.

4.2.3.2 Synthèse des résultats

En se basant sur les résultats obtenus au point 3, même si ceux-ci sont de nature qualitative, on peut porter des conclusions sur l'évolution entre les points 2 et 3.

Les difficultés liées aux fondements de l'ergonomie, qui se traduisent par une responsabilisation des travailleurs, sont encore présentes. Cependant, ces difficultés semblent moins marquées et on observe en fin de projet une plus grande ouverture quant à cet effet. Il y aurait donc évolution des représentations, évolution qui se manifeste tardivement.

Les difficultés liées à la compréhension des objectifs de l'ergonomie semblent s'estomper. On accepte de traiter à la fois les problèmes physiques et les problèmes de sécurité. On a donc une vision plus large de l'ergonomie.

L'analyse des vidéos ne se fait toujours pas comme prévu, d'eux-mêmes, les participants ne sont pas portés à identifier de façon organisée les facteurs de risque, difficultés et déterminants. La présence des travailleurs induit tout de même chez les participants un questionnement plus systématique des difficultés rencontrées.

Certaines difficultés liées à la recherche de solutions demeurent présentes, notamment les problèmes liés au détail des spécifications.

À l'exception d'un participant, une difficulté majeure s'estompe, les participants sont maintenant d'accord sur la nécessité d'intégrer un ingénieur.

On peut également constater, sauf chez un participant, que dans l'ensemble, l'intensité des difficultés semble avoir diminué.

Quant à la répartition des tâches, il y a peu d'évolution : les participants s'assument si l'animation, ni le secrétariat. De plus, bien qu'ils aient manifesté l'intérêt de filmer, c'est un ergonome qui s'en est chargé.

En conclusion, au point 3, des difficultés importantes demeurent, mais on peut observer une évolution. Les difficultés liées aux fondements sont moins importantes alors que celles liées aux objectifs de l'ergonomie ont grandement atténuées. De plus, on a enfin compris les avantages d'intégrer un ingénieur. Des problèmes méthodologiques persistent à l'étape 3 et à l'étape 5.

4.3 Représentation des participants des groupes d'ergonomie

Les participants des deux usines présentent des caractéristiques très différentes de sorte qu'il n'est pas possible de les considérer comme une population homogène. Les résultats sont toutefois analysés selon la même grille de codification mais sont présentés séparément.

Les groupes diffèrent d'une part par les caractéristiques des entreprises, présentées en début de rapport. Ils diffèrent également selon leur passé en ergonomie. Les participants de l'usine 1 n'ont aucun passé en ergonomie, le projet constitue leur première expérience. Par opposition, les participants de l'usine 2, avaient récemment vécu l'expérience d'une première analyse de poste, encadré par un inspecteur de la CSST, avec une approche plus ou moins similaire à la nôtre. Ils ont vécu cette expérience comme un succès et c'est donc avec grand enthousiasme qu'ils participent au projet proposé.

4.3.1 Présentation des résultats à l'usine 1

4.3.1.1 Caractéristiques des participants

Il s'agit au départ d'un groupe composé de quatre opérateurs, dont un chef d'équipe, et d'un contremaître. Aucun des participants n'est membre du comité de SST dans l'usine. Néanmoins, on y trouve un vice-président et le secrétaire du syndicat.

Du point de vue de leur formation initiale, il y en a trois qui ont une formation dans des écoles professionnelles dans des domaines comme le bois, l'électricité et la mécanique. Par rapport à la scolarité, le groupe est homogène, les participants ont une scolarité qui ne dépasse pas le secondaire.

Aucun des participants n'a eu une formation systématique en ergonomie. Deux d'entre eux signalent que, lors de passage dans les écoles de métier, ils ont eu une sensibilisation à l'importance du travail sécuritaire. Dans ces écoles, ils auraient entendu parler de l'ergonomie mais ils n'ont pas de souvenirs clairs.

Il n'y a pas de grandes différences en ce qui concerne la connaissance de l'ergonomie et la prévention des maux de dos entre les opérateurs et le contremaître.

Leur position face à l'entreprise varie. Le contremaître a une attitude positive vis-à-vis de cette dernière, que nous ne trouvons pas chez tous les opérateurs.

4.3.1.2 La représentation de la tâche d'analyse et de modification de postes et de la compétence des opérateurs face à elle

La représentation de la tâche et le sentiment de compétence (autonomie) seront abordés à partir de plusieurs angles :

1. La représentation du phénomène «accident», de ses causes et de la prévention. Cet angle pourra nous donner une idée des représentations des participants quant à leur compréhension de la discipline qu'est l'ergonomie.

2. La représentation de la tâche d'ergonomie proposée et de la capacité individuelle et collective de l'assumer de façon autonome. Nous aborderons alors le sentiment de compétence.

3. La représentation du contrôle possible de la tâche : le support social et organisationnel.

Pour plusieurs, au début du projet le terme ergonomie n'avait pas de signification très précise. Il est intéressant de signaler aussi que pour les participants, en général, l'ergonomie était liée aux *méthodes pour bien travailler*. Donc, leur représentation se situe au départ dans le champ de la responsabilité individuelle. À aucun moment, ils n'ont lié l'ergonomie à un poste de travail et à l'organisation du travail. C'est là un premier contact avec leurs représentations. Un approfondissement de leur discours suite à la participation au projet va mettre en évidence, plus tard, l'apparition d'une représentation plus complexe des liens entre les facteurs humains et d'autres dimensions : aménagement du poste, organisation du travail, formation.

4.3.1.2.1 La représentation du phénomène accident

Ce volet accident a été exploré à partir de deux dimensions : les causes et la prévention.

Les causes

En ce qui concerne les représentations des **causes** d'accident, nous observons au départ une saturation rapide de cette sous-catégorie. Nous y trouvons une concentration importante sur les facteurs humains : les méthodes de travail utilisées par les opérateurs. La façon de travailler de chaque individu apparaît comme étant la cause centrale des accidents. Ensuite, nous trouvons la dimension «poste».

Ceci nous permet de penser que la représentation au départ est complexe, avec une emphase sur la dimension «facteur humain».

Cette représentation tend à se maintenir tout au long du projet. Elle apparaît avec force aussi à la troisième entrevue. Cependant, on peut observer à ce moment-là, d'abord un volume plus important de matériel fourni, plus de richesse donc de complexité dans la représentation, et, ensuite, un déplacement en emphase vers d'autres dimensions, donc la présence d'une dimension multicausale. Le poste de travail et l'organisation du travail apparaissent aussi comme étant des causes d'accidents.

On peut penser qu'au fur et à mesure que le projet avançait, une représentation plus complexe des causes se structurait chez les participants de l'usine 1. Néanmoins, la représentation des causes

...

...

...

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

[illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

[illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

4.3.1.2.3 La représentation de la compétence et de l'autonomie

En ce qui concerne la représentation de leur propre compétence, les extraits de textes de la troisième entrevue semblent identifier, suite à la formation donnée, trois éléments clés qui expliquent la présence de cette capacité individuelle de réalisation, définie ici comme compétence pour faire le travail ergonomique :

1) *Ils ont une connaissance approfondie de leur «job», ils sont des opérateurs expérimentés,*

2) *ils ont accédé à une compréhension systémique du travail ergonomique, par la formation et le projet dans son ensemble,*

3) *ils travaillent en équipe au sein du comité, partagent des savoirs, ce qui permet un renforcement social.*

Le passage qui suit exprime l'appropriation du travail ergonomique. Le participant démontre ses connaissances du processus, mais aussi nous laisse voir pourquoi maintenant c'est différent. Il parle de modification majeure, et il parle aussi des coûts. Il tient compte de tous les facteurs qui rendent possible, dans le contexte de son entreprise, l'implantation de transformations :

> *«C'est ce qui arrivait ici il n'y avait pas. Ils faisaient une modification, après ça. Ils en parlaient à l'opérateur. Ou il voyait, l'opérateur, que ce n'était pas convenable, puis c'était un éternel recommencement. Déjà, là, il y a risque de blessure pour l'opérateur parce qu'il a pris l'initiative de faire une modification sans avoir de contact. Deuxièmement, c'est le coût, c'est toujours le coût, au bout de la ligne, qui est excessif, puis c'est un impact aussi pour la compagnie, autant que pour la personne qui travaille.*
>
> *Alors, en faisant la méthode comme on a, le suivi qu'on a, je crois qu'on ne saute pas les étapes. Il ne faut pas sauter les étapes non plus. En suivant les étapes normales, on va arriver à la fin, au bout de la ligne, que lorsqu'on fera un changement sur une machine, technologique, en même temps que l'ergonomie, on va faire d'une pierre deux coups, parce que ça va être quasiment parfait. Alors, ça va être juste des ajustements mineurs.*
>
> *On a fait certaines machines. Il n'y avait jamais personne qui s'est penché là-dessus, puis on prenait des problèmes majeurs mais on voyait aussi sur quelle machine ça pouvait toucher, faire un impact majeur. Tout en faisant ça sans avoir un coût excessif non plus, parce qu'on est conscients du coût, mais tout en étant conscient du danger aussi puis du bien-être de l'opérateur, de l'individu qui travaille là.»*

4.3.1.2.4 Les représentations des conditions objectives de réalisation : contrôle de la tâche

La possibilité que se réalise un projet d'action comme celui à l'étude a soulevé des doutes chez les participants dès le départ. Ils ont eu des réticences devant la volonté de la compagnie d'accorder un soutien continu dans l'avenir. Ils hésitent quand on les interroge sur l'accueil que

peuvent avoir leurs propositions de modification de postes. Ils font référence à des expériences *malheureuses : trop de dossiers qui sont restés sur les tablettes ou trop de mesures qui ont été prises à la dernière minute.*

Cette situation de méfiance a conditionné la marche du projet et est restée présente constamment. Elle a aussi coloré les travaux du comité et la participation des opérateurs à la démarche proposée par le projet (voir : support de la compagnie).

Cette réticence et, à un certain degré, ce découragement se sont accentués vers la fin. On peut facilement constater que les unités sémantiques dégagées (voir annexe 4, tableau 7) des entrevues laissent pressentir, en général, du pessimisme.

On peut penser que cette dimension «contrôle de la tâche», telle qu'elle est perçue par les participants, enlève de la force à la représentation de compétence et d'autonomie chez les opérateurs présents au projet. Si c'est le cas, on peut s'attendre à une diminution significative de leur motivation à s'impliquer dans des opérations comme celles que leur proposait l'IRSST.

Il faut signaler que cette réticence n'était pas présente dans les réponses du contremaître qui a participé aux travaux du comité d'ergonomie. Il perçoit une volonté très solide de la part de l'entreprise de faire face aux problèmes de prévention d'accidents et de collaborer avec le comité.

4.3.1.2.5 Le support de l'environnement

Le syndicat

Le soutien du syndicat et des employés n'était pas une source d'inquiétude pour les participants.

> *«Ah, moi, j'imagine que oui. Moi, je fais partie du comité puis je ne vois pas pourquoi les autres employés auraient des problèmes avec ça. On travaille tous dans le même but, c'est de rendre notre travail plus facile, alors je ne vois pas pourquoi les autres employés auraient de quoi à redire là-dessus.»*
>
> *«Eux autres, ils voient ça d'un bon œil, au comité d'ergonomie, mais je pense*
>
> *qu'ils sont comme nous autres, ils sont comme ça.»*
>
> *«Ah, il y en a qui en parlent puis qui disent... qui ont des idées, exemple: «Hé, t'es dans le comité d'ergonomie, toi ? Peux-tu proposer telle chose ? O.K., je vais le prendre en note.» Ou bien: «Telle chose que vous avez modifiée, j'aime pas ça». Il y en a mais il y en a pas beaucoup, pas assez à mon goût. Il faut prendre les devants. Moi, je vais voir les gens et ce qu'on a modifié, je dis : «Écoutez, aimez-vous ça ? Oui, mais il y a telle ou» telle amélioration.» Ou : «Non, Monsieur.X, j'aime ça, c'est parfait.» Là, je vais voir, parce qu'il y a quatre équipes ici, alors je vais voir l'autre gars de l'autre quart puis je vais discuter avec suite à une modification qu'on a faite. À date, on a fait un dévidoir et ils sont bien contents.»*

Les employés et le syndicat sont considérés comme une source de renforcement et de *reconnaissance sociale pour les participants. L'examen des nœuds sémantiques* (voir annexe 4, tableau 8) permet d'apprécier davantage la représentation du soutien des employés et du syndicat qu'ont les participants.

À partir de la deuxième entrevue, le soutien du syndicat et des employés est considéré en termes très positifs. La représentation que les participants ont de ce soutien tourne autour d'unités sémantiques comme : être aidé, d'accord, contents, intéressés, fiers, coopératifs, positifs, etc.

Pour les participants, l'attitude qu'ils voient chez leurs collègues et le syndicat représente une justification et une motivation de plus pour faire partie du comité. Cette perception joue certainement de façon positive dans leur image personnelle et l'estime de soi.

La compagnie

Le soutien de la compagnie ne semble pas aussi clair ni aussi positif aux participants. Les extraits de verbatim qui suivent expriment très bien la représentation des opérateurs du comité. Ils appartiennent à un seul sujet, un opérateur. Le contremaître qui faisait partie du comité avait une autre représentation.

> *« ...parce que la compagnie a des priorités, il y a d'autres choses à réparer puis ils n'ont pas d'hommes de disponibles, il n'y a pas de main-d'œuvre, donc... »*
>
> *« On ne peut pas dire... on avait un manque de disponibilité au point de vue de l'entretien puis les choses n'avançaient pas. »*
>
> *« On parlait quasiment d'abandonner parce qu'on s'en allait nulle part, on faisait des... on avait des projets d'entretien, dans le fond, parce que c'est toutes des jobs d'entretien qu'il restait à faire. »*
>
> *« Ça n'avançait pas assez à notre goût. Alors, on est allés voir monsieur()[1], le directeur général, puis ça a fait avancer les choses. »*
>
> *« Il a fallu pousser, mais... il a fallu plus pousser, disons, ça ne vient pas tout seul. C'est un peu difficile. »*

La matrice des nœuds sémantiques (voir annexe 4, tableau 9) mène aux constats suivants. Entre la première et la troisième entrevue, il y a une remise en question du soutien de la compagnie. Elle n'est pas généralisée mais assez importante à la fin. Cette situation peut être un élément qui explique la présence des sentiments de pessimisme, de méfiance, de désillusion et autres du même ordre qui font surface souvent dans les analyses.

4.3.1.3 Les enjeux

On s'est demandé si les participants avaient une représentation des enjeux existants autour du projet ou générés par celui-ci. Nous avons observé l'évolution de cette représentation à partir de la deuxième entrevue. Nous avons distingué entre les enjeux individuels et les enjeux organisationnels.

---

[1] Nous supprimons ou nous changeons les noms des personnes.

4.3.1.3.1 Enjeux individuels

Les individus qui se sont exprimés considèrent leur participation comme une occasion particulière de renforcement de leur «image de soi» et de leur «estime de soi».

> *«Bien, moi, j'ai toujours aimé m'impliquer, surtout quand c'est quelque chose qu'on fait pour nous. Ce n'est pas vraiment juste pour nous là, mais c'est aussi bon pour la compagnie, puis... Non, je ne sais pas, là. Ça fait quasiment dix ans que je suis ici, donc j'aime voir progresser. Je ne suis pas quelqu'un qui va s'asseoir et qui va regarder quelque chose qui va mal continuer à aller mal sans rien dire. Alors, quand on m'a demandé de faire partie du comité d'ergonomie, tout de suite j'ai accepté. Et je n'ai jamais refusé quelque chose qui pouvait m'enrichir.»*

> *«Comme je vous dis, c'est gratifiant quand on a fait une réalisation puis que les employés sont contents. Bien, comme je vous dis, on n'en a pas beaucoup à notre actif. Pour le peu qu'on a, je veux dire, pour moi, c'est gratifiant. Je le trouve encourageant. C'est sûr qu'on pourrait faire beaucoup plus. Mais c'est ça qui, pour moi, est encourageant, les gars sont à l'aise avec l'équipement qu'on a modifié, peu importe les idées qu'on a apportées, ça vient d'eux autres aussi, que tout le monde trouve son compte là-dedans.»*

> *«Moi, je trouve ça complètement positif. Je pense que c'est pas mal la même vision, les employés opérateurs, qu'ils ont de ça aussi. Parce que je pense que c'est une équipe complète qui travaille là-dedans, ce n'est pas juste un comité, il faut avoir la participation de tout le monde.»*

4.3.1.3.2 Enjeux organisationnels

L'examen du nœud sémantique montre qu'en ce qui concerne les enjeux organisationnels, ceux de la compagnie principalement, la représentation change, en particulier chez un opérateur. La méfiance déjà remarquée et un certain ressentiment envers la compagnie font surface. Cette concentration sémantique devient plus forte à la fin. On peut penser que les participants voient leur travail au comité amoindri par un sentiment d'inconfort qui régnerait à l'intérieur de l'entreprise.

4.3.1.4 La validité de la démarche proposée

Nous avons exploré la représentation construite par les participants en trois étapes : la formation donnée par les ergonomes, les outils proposés et les réunions du comité d'ergonomie.

4.3.1.4.1 La formation

Nous documentons ici uniquement la formation formelle donnée en début de projet.

Le contenu sémantique des représentations est restreint, cette dimension a vite été saturée.

Le contenu central est celui d'un processus où «l'information» occupe plus de place que la formation comme telle. Le temps consacré peut expliquer cette situation.

> *«Une première étape, c'était une prise... de gober de l'information. C'était vraiment ça, c'était de la formation qu'on a eue. Les gens de l'Institut, bon, faisaient le gros du travail.»*

> *«Oui, j'ai appris des choses nouvelles, c'est sûr. Mais disons que ça a été quand même assez rapide, mais disons qu'avec le temps, c'est sûr qu'on devient... avec le temps, on a passé quand même quasiment un an et demi, avec le temps on s'est améliorés de plus en plus. C'était rapide mais quand même assez complet. Moi, j'ai toutes ces notes-là et à l'occasion...»*

Ce processus de formation apparaît en grande partie comme positif et utile. Un transfert à la vie de tous les jours est aussi considéré par les participants.

> *«Moi, la formation qu'on a eue me permet de faire des propositions à partir de mes connaissances, si on m'écoute, je peux faire de quoi.»*

> *«Les différentes étapes : on va sur le lieu de travail, on regarde les opérations, après ça , on étudie, on regarde les postures, les manières, les risques de blessures futures ou risques de blessures immédiates pour prendre des mesures immédiates pour améliorer le système, trouver des solutions.»*

> *«De moi-même, disons que même à la maison je l'applique.»*

> *«Ça fait qu'automatiquement... c'est intégré dans ma personnalité, alors automatiquement, je prends des habitudes que je n'avais pas à la maison. Même des fois une tablette à installer. Je vais penser côté accessible, comme voir s'il faut que... la commodité. Chaque chose... penser s'il y a quelque chose... Comme, ma femme n'est pas grande, il y a quelque chose à aller chercher sur une tablette, bien, je vais acheter juste un petit marchepied, que ce soit plus accessible, moins d'efforts, moins d'étirement. Ça fait qu'on l'applique partout sans s'en rendre compte, alors c'est plus agréable pour tout le monde.»*

4.3.1.4.2 Les outils

La pertinence des outils proposés pour le travail d'analyse de poste est unanime. Les participants voient en eux des instruments qui systématisent et qui facilitent le travail d'analyse. Du point de vue de l'andragogue, il est intéressant de remarquer que les participants semblent capables de restituer la démarche.

> *«Oui, on avait comme un schéma pour suivre, la démarche à suivre, quoi regarder, quand on va filmer, les torsions de dos, si le travailleur est penché, etc.»*

> *«Excellent.»*

«Pourquoi ? Parce qu'après ça, notre analyse va être pas mal plus précise au point de vue ergonomie.»

«Alors il y avait d'autres modifications à faire ou d'autres sujets qui n'avaient pas été discutés pour amener le bien-être de l'opérateur, qu'il soit, comme on dit, plus agréable à opérer. Disons qu'avec cette méthode-là, si on continue, on ne saute pas les étapes, je crois qu'on va faire un succès avec ça.»

«C'est très avantageux sur le côté ergonomique, la méthode de travail qu'on se fait avec le comité. On filme... on fait filmer ce qu'on faisait avant et, après ça, on montre ce qu'on fait après. Alors, ça a l'avantage d'expliquer au monde. Parce qu'on pourrait faire un montage là-dessus puis montrer au monde... les opérateurs, les inviter à un meeting de la santé sécurité, peut-être un film de 10, 15 minutes, montrer la différence, ce que c'était avant et ce que ça serait dans le futur. Présentement ce que ça va être, les améliorations qu'il donne, pour mieux comprendre que le comité d'ergonomie, il est très important pour le bien-être de tout le monde.»

A cause de l'unanimité observée dans la représentation des participants, la saturation de cette dimension est vite apparue.

Il y a une remarque utilisée par les participants à la fin du projet qui peut être intéressante de relever. Elle pourrait être l'expression d'une des composantes de la démarche proposée, c'est-à-dire la consignation par écrit des observations réalisées, et cette compétence d'écriture apparaît faible pour certains participants : *«on n'est pas trop écrivains»* .

L'examen des nœuds sémantiques (voir annexe 4, tableau 14) permet de voir que, lors de la troisième entrevue, le matériel est plus abondant et la représentation plus nette.

4.3.1.4.3 Les réunions du comité d'ergonomie

Le comité et ses activités constituent un cadre de référence et d'identité pour les participants. La représentation qu'ils ont de lui a une charge sémantique importante. Le comité, et ses activités, est le centre du projet, l'action naît et finit en lui. Ils se le représentent comme un lieu qui remplit plusieurs fonctions.

a) Lieu de rencontre et de motivation à l'action.

Le comité est un lieu agréable de travail en équipe, même s'il connaît des moments de tensions. Il apparaît comme un lieu de travail productif.

«Le climat est assez bon... c'est assez bon. A un moment donné, ça s'est... comme je vous dis, parce qu'on était... il n'y avait pas de réalisation qui se faisait, on avait le caquet bas, on voulait sacrer ça là, mais là, on est allés voir M. (...) en bas, puis là, bien, on a continué finalement.

Parce qu'il n'y a rien qui se faisait, il fallait pousser les choses puis... pour faire poser, exemple, des langues de flipper, il y a rien qui bougeait s'il y avait pas de

bons de travail qui se faisaient. Autrement dit, on se fiait un peu sur le contremaître en bas qui délègue à ses employés de faire les bons de travail qu'on faisait. Parce qu'on marchait par bons de travail.»

«Oui. C'est pour ça que je disais qu'on a une bonne équipe, on a formé une équipe de deux personnes de l'entretien, on a un ingénieur et puis deux opérateurs, donc je trouve que c'est assez complet.»

b) Lieu d'échange, de production intellectuelle et de prise de décisions en consensus. L'action est représentée comme un travail collectif d'échange, d'expérimentation et d'action. Échange qui se nourrit des observations ou des trouvailles réalisées sur le terrain, activité très proche de la recherche appliquée.

Le comité permet aussi un travail permanent d'élaboration intellectuelle par la réflexion autour des phénomènes observés, leurs causes et les pistes de solutions envisageables.

«Oui, une très bonne discussion. Des fois, il y a une ou deux personnes qui n'étaient pas tout à fait d'accord, là on amenait des convictions, des preuves, un moment donné, ça s'est... Tant et aussi longtemps que le comité est pas d'accord unanimement, on ne met rien en marche. Je veux dire, si on a un poste de travail, il y a quelque chose qu'on veut modifier ou améliorer puis une personne est pas d'accord, on va lui faire sortir ses arguments, pourquoi ça ne serait pas bon, puis, nous autres, on va lui dire pourquoi ça serait bon où là on voudrait avoir un changement. Comme on dit, en venir à une entente là-dessus pour que ça soit agréable pour tout le monde, pour améliorer.

Mais on ne prend jamais de décision, il n'y a jamais personne, il n'y a jamais une personne qui prend la décision, c'est le comité, les cinq personnes qui sont là qui se mettent d'accord. Lorsqu'on est tous d'accord, là on fait une exécution, on fait un bon de travail et on procède à l'exécution du travail. Mais tant et aussi longtemps qu'on n'a pas eu une entente ou qu'on n'est pas d'accord pour faire le changement, on en discute.

C'est là qu'est le gros. Vaut mieux faire une discussion des fois, prendre 15, 20 minutes de plus, une demi-heure pour en venir à une résolution qui serait plus qu'acceptable, que ce soit... comme on dit, que ce soit positif pour l'opérateur, la personne en question qui travaille.

Mais lorsqu'on a un bon aperçu de ce qu'on veut, que tout le monde est d'accord, on passe à l'étape suivante, qui est le bon de travail et l'exécution du travail.»

«C'est des discussions et non des disputes. C'est des discussions pour en venir à résoudre un problème.»

c) Un lieu d'apprentissage «entre adultes»

Lors des réunions du comité, la méthode, dans le sens strict du terme, s'explique, s'apprend, et on se l'approprie. Dans ce sens, on peut dire que les réunions du comité représentent des moments nettement éducatifs pour les participants.

L'examen des nœuds sémantiques (voir annexe 4, tableau 15) montre qu'on peut sur ce thème identifier certains noyaux sémantiques : échange consensuel, action efficace, travail agréable. Ces noyaux sont présents dans la deuxième et la troisième entrevue.

4.3.1.5 Discussion des résultats et conclusion

L'analyse des résultats nous mène aux constats suivants.

a) Le projet a eu un impact positif sur l'évolution des représentations des participants en ce qui concerne la tâche proposée par le projet et leur compétence à y faire face, c'est-à-dire agir en tant qu'ergonomes empiriques.

   L'évolution de la représentation s'exprime par une complexité sémantique majeure, donc une plus grande richesse en ce qui concerne les éléments sémantiques constitutifs de la représentation. Cette complexité et cette richesse sémantiques peuvent s'expliquer par la présence, à la fin du projet, d'une compréhension systémique des phénomènes d'accidents, leurs causes, et leur prévention.

   La représentation de la tâche proposée par le projet est investie, chez les participants, d'un «sens» : elle est significative pour eux. Cette représentation est doublée d'un «sentiment de compétence» à assumer cette tâche.

b) Il semblerait néanmoins que le contrôle de la tâche n'est pas acquis pour tous. Des facteurs d'ordre organisationnel pourraient expliquer cela. Les participants auraient tendance à relativiser l'impact du projet dans leur milieu de travail. Ceci peut être expliqué par un sentiment négatif vis-à-vis de la compagnie et par le souvenir d'expériences négatives.

c) La pertinence et la valeur de la démarche proposée par l'équipe projet fait l'unanimité chez les participants. Si le projet a connu des retards ou des difficultés, ceux-ci découleraient, pour une grande partie, des participants, de facteurs liés à la culture organisationnelle du milieu qui influencent les relations et l'organisation du travail dans cette compagnie.

d) Il est à signaler aussi que le projet a constitué, pour les membres du comité d'ergonomie, un espace d'échange et de production intellectuelle. Dans ce sens, on peut lui attribuer un rôle d'espace éducatif.

e) Les résultats obtenus complètent ceux déjà trouvés dans d'autres recherches sur l'ergonomie participative (St-Vincent et al., 1994 et 1996). À la lumière de nos résultats, il semble que la réussite de cette approche participative dépend plus des facteurs externes au processus de transformation des situations de travail réalisé par les opérateurs qu'à leur capacité d'apprentissage de la démarche. La culture de l'organisation, les relations de travail et l'organisation du travail agissent directement sur la faisabilité d'un tel processus.

En conclusion, on pourrait dire que notre hypothèse de départ tend à se confirmer. On pourrait affirmer qu'après une période de formation-action (formation et encadrement assurés par des experts ergonomes), les participants au projet de recherche développent une représentation de la tâche proposée qui a du sens pour eux et devant laquelle ils se sentent capables d'intervenir de manière autonome en utilisant les outils de travail proposés par l'équipe de chercheurs.

Ces résultats tendent à confirmer aussi la première hypothèse secondaire énoncée. On pourrait aussi affirmer que le succès de la démarche proposée est le résultat des modifications des représentations chez les participants concernant : la tâche d'ergonome empirique et la représentation de leur capacité à la réaliser. Néanmoins, elle reste tributaire des conditions objectives de réalisation qui, dans ce cas, ne font pas l'unanimité chez les participants. Le sentiment de «contrôle de la tâche» n'est pas présent chez tous les participants.

Finalement, la deuxième hypothèse secondaire se confirme aussi : les modifications des représentations observées chez les participants résultent de leur participation au projet de recherche-action proposé par les chercheurs.

4.3.2 Présentation des résultats à l'usine 2

4.3.2.1 Les participants

Le noyau de base du groupe d'ergonomie est composé de trois participants : deux opérateurs et un contremaître, un opérateur et le contremaître sont membres du comité santé-sécurité. À ce noyau, pour chacun des postes étudiés, se joint un des travailleurs du poste. La composition du comité a connu certaines modifications en cours de route, un participant a quitté l'usine et un autre est venu s'intégrer au comité d'ergonomie. Lors de la troisième entrevue, nous avons rencontré quatre participants : les trois membres du noyau de base et le travailleur ayant collaboré à l'analyse de son poste.

Comme cela a été mentionné, le groupe a, dès le départ, une expérience dans l'étude de poste. On peut donc dire que le groupe a de l'expérience en ergonomie et des connaissances pratiques sur le sujet.

Nous présentons l'analyse selon les mêmes variables que celles utilisées pour l'usine 1. Cependant, vu le passé des participants, de façon générale on observe un renforcement des représentations plutôt qu'une évolution marquée comme c'était le cas dans l'usine 1. Ainsi, les résultats seront présentés plus succinctement.

4.3.2.2 La représentation de la tâche d'analyse et modification de postes et de la compétence des opérateurs face à elle

Nous abordons ce volet selon les mêmes dimensions qu'à l'usine 1 :

- Le phénomène accident, ses causes et la prévention;
- Le sentiment de compétence par la représentation de la tâche et de la capacité individuelle et collective d'assumer de façon autonome le travail d'ergonomie proposé par le projet;
- Le support social qui nous permet d'aborder la représentation du contrôle possible de la tâche existante.

4.3.2.2.1 La représentation du phénomène accident

Les causes

En ce qui concerne les représentations des causes, nous observons au départ une saturation rapide de cette sous-catégorie. Dès le départ, nous y trouvons une perception systémique. Les facteurs humains, l'organisation du travail et l'aménagement des postes sont présents dans les représentations. Ainsi, dès le départ, les représentations des participants portent une complexité qui leur permet d'envisager plus objectivement le travail d'analyse de postes proposé. Cette représentation tend à se maintenir tout au long du projet. Elle apparaît de la première à la troisième entrevue (voir la matrice des nœuds sémantiques au tableau 16 de l'annexe 4).

La prévention

En ce qui concerne la **prévention**, le groupe en a une représentation systémique. Il fait facilement des liens entre protection et prévention des maux de dos et aménagement du poste de travail.

Ces représentations font apparaître aussi la prévention comme résultat d'un équilibre entre ces multiples éléments : le poste, les outils, les méthodes de travail, la conscience des opérateurs, l'organisation du travail, etc. Les opérateurs sont conscients aussi de l'importance de la présence ainsi que de l'effort des employeurs comme celui des employés.

Pour eux, la prévention est autant la préoccupation et la responsabilité de l'entreprise, qui se manifeste par son souci pour l'aménagement des postes, que celle des opérateurs par l'utilisation de bonnes méthodes et de bons outils de travail. Pour cette raison, quand ils sont interrogés sur leur représentation de la prévention, ils la conçoivent comme une responsabilité collective.

Tout comme pour l'autre usine, nous avons éclaté ce thème en quatre dimensions (voir annexe 4, tableau 17). Cette nouvelle organisation des données nous permet d'observer que la représentation de la prévention évolue d'un certain éparpillement dans les quatre sous-catégories pour se concentrer à la fin principalement sur l'aménagement des postes et les outils. Il semblerait que, dans cette usine qui a connu des accidents, les participants au projet aient une vision juste de la prévention. Ils se la représentent d'abord comme un effort dans l'aménagement des postes afin de protéger les opérateurs. Ensuite, les autres facteurs ont le droit d'être nommés.

Le groupe voit, au début, la prévention aussi comme le résultat d'un travail de formation et de sensibilisation.

4.3.2.2.2 La représentation de la tâche et de la capacité individuelle et collective d'assumer de façon autonome le travail d'ergonomie proposé par le projet.

Comme on l'a vu à cette usine, les participants ont une idée de la tâche d'ergonome et ils considèrent que les employés, donc eux, sont capables de réaliser l'analyse d'un poste et de proposer des solutions pour l'améliorer. C'est un travail auquel ils ont déjà participé. Ils signalent néanmoins que le fait d'avoir participé à l'analyse d'un poste leur permet de prendre conscience de la complexité des opérations. Ils considèrent qu'ils peuvent le faire.

Interrogés sur leur capacité à proposer des solutions en vue d'une amélioration des postes, les participants sont unanimes. Dans ce sens, le projet trouvait dans ce groupe un terrain propice pour structurer un projet d'ergonomie participative dans des conditions idéales de recherche : une entreprise qui collabore et un groupe d'opérateurs déjà gagnés à l'idée.

Comme le suggèrent les nœuds sémantiques, le groupe, au fur et à mesure que le projet avance, renforce la représentation de sa compétence et de la maîtrise de la tâche. La représentation se centre sur deux noyaux :

1. Une tâche apprivoisée et mise en valeur.
2. Le renforcement d'une compétence existante et un désir de la projeter dans le temps.

Lors de la troisième entrevue, la représentation tend à se concentrer sur deux noyaux centraux :

1. Le travail ergonomique : une action maîtrisée, apprivoisée.
2. Une compétence acquise.

4.3.2.2.3 La représentation de la compétence et de l'autonomie

L'analyse des données montre que le sentiment d'autonomie est très fort.

> *«Je pense qu'avec tout ce qu'ils nous montrent, les outils qu'ils nous donnent et puis… oui, on va pouvoir valoir de nos propres ailes.»*

> *«Oui, moi, je me dis que oui, je me dis qu'on va être capables parce qu'on a un bon potentiel, on a un bon comité et puis on a des bons professeurs aussi.»*

La représentation de la compétence individuelle et du sentiment d'autonomie se maintient stable et son contenu sémantique est très vite saturé.

4.3.2.2.4 Les représentations des conditions objectives de réalisation : contrôle de la tâche

Il y a unanimité chez les participants de l'usine 2 pour considérer que l'entreprise a collaboré et soutient le travail du comité d'ergonomie : un travailleur considère son milieu de travail comme un *paradis*.

4.3.2.2.5 Le support de l'environnement

Le syndicat

Le soutien du syndicat et des employés est acquis dès le départ pour les participants de l'usine 2.

> *«Oui, oui, très… C'est (…), le président du syndicat, qui a commencé tout ça, puis il était là depuis le commencement aussi. Il y a jamais un problème avec ça. Eux, des deux côtés, on travaille ensemble, pas un contre l'autre.»*

«Oui, oui, surtout avec les études ergonomiques qu'on a faites, on a fait beaucoup d'entrevues avec la plupart des employés qui travaillent ici. On n'a peut-être pas pris tous les employés, mais la plupart. On a fait des entrevues pour… on leur demandait ce qu'ils trouvaient le plus dur, où les problèmes étaient. Avec ça, on a trouvé beaucoup de choses à améliorer. La participation des employés était de beaucoup. Les employés s'impliquent assez souvent dans ces cas-là.»

Ainsi les employés et le syndicat sont considérés comme une source d'appui et de reconnaissance sociale pour les participants.

La compagnie

Le soutien de la compagnie ne représente pas un problème pour les participants. Ils sont conscients des enjeux que représente pour la compagnie le travail du comité.

Les extraits qui suivent expriment très bien la représentation des opérateurs du comité.

«Pour en haut, upper management, je pense que c'est parce que nous autres ici, on fait beaucoup d'argent, des profits, puis je pense (inaudible) pour lesquels on reste satisfaits. On continue de travailler fort et on fait la job encore.»

«Je lui ai dit que c'était un paradis ici. Elle s'est mise à rire. C'est incroyable qu'un employé dise que son ouvrage c'est un paradis. Mais c'est vrai, parce que l'employeur… l'employé, si ça te prend quelque chose, tu n'as même pas besoin de lui prouver, c'est l'avantage, sur l'autre côté comme le nôtre, c'est fait.»

Comme l'indique la matrice des noyaux sémantiques, entre la première et la troisième entrevue, il n'y a pas de changement. La saturation sémantique de cette sous-catégorie est très rapide. Nous y trouvons les mêmes éléments dès le départ, jusqu'à la fin. Le soutien de la compagnie est acquis et les participants sont conscients des enjeux présents : enjeux économiques, relations publiques (image corporative). Cette situation peut être un élément d'explication du fort optimisme et de l'attitude positive qui se dégagent des analyses. La représentation est donc empreinte d'optimisme, elle est composée de trois noyaux : le profit, les relations publiques et la confiance dans les employés.

4.3.2.3 La représentation des enjeux

Nous avons distingué comme dans l'autre usine entre enjeux individuels et enjeux organisationnels.

4.3.2.3.1 Enjeux individuels

Les individus qui se sont exprimés considèrent leur participation comme une occasion particulière de renforcement de leur «image de soi» et de leur sentiment de soi.

«Pour moi… je viens du plancher. J'ai fait neuf ans là, c'est pas la première place où je travaille dans l'usine, j'avais une connaissance des conditions de travail. Puis, moi, je pense toujours à l'employé en premier. Je suis le premier pour dire qu'il n'a pas à mourir sur place pour sortir une commande. J'essaie le plus

*[illegible] [illegible] [illegible] [

0.0.0.0 La vérité de la démarche proposée

Comme dans l'acte sexuel, on voit se nouer ainsi les dimensions fantasme, vérité et réalité de l'acte.

0.0.0.0.1 Formalités

Les cartes mentales de représentation se servent des données à un de ses pôles. La représentation a comme sujet : le système, la machine à la vie se greffe et l'apparaît à ses formules pour l'ensemble de employé de l'acte.

> *Des que beaucoup de recettes. Parce que je trouve que quand il y a des cas pas d'égal pas. Alors pas, je trouve ça méthode de travail. Et c'est pas toujours ça dans la vérité. Il n'a ça pris de cas comme ça, je ne arrive ici. Et là, je dois comme ça, mais c'est mieux si je le fais d'une autre méthode, c'est plus ergonomique.*
>
> *Et on les de donner de l'information à ma de recettes dans le monde parce que il y a de à beaucoup qui ne savent pas à ça. Il y a beaucoup de patrons qui n'y savent pas. Quand il me ça pas de travail. Et je donnais à beaucoup à ces cas. Et ne ont pas pris à prendre à coup de fois ça me faisait. Ça prend ma deux comme ça. Il n'apprends pas bien ça.*

0.0.0.0.2 Les outils

Il y a aussi ce qui concerne la présence de outils. Les participants voient en eux des éléments qui systématisent ce qui facilitent la tenue d'analyse. Il est nécessaire aussi de remarquer qu'ils ont capables de exister avec une certaine précision à démarche.

> *Pour commencer, on fait de exercices avec ma de recettes qui recettes là, pas on fait ma grille avec de sujet, on met de problème, pas moyen vraiment c'est que de problème. Pas que ça, mais aussi, on prend de exercices que on fait de grille c'est que on dois voir, c'est que ces problème, pas de IA, on dois voir pas on est de autres problème pas IA, on a pas bon. Pas on a bon ça pas. Alors dans c'est à ce problème. Après ça, on fait on voit de bonne recettes. Mais pas bonne recettes mais ce moins de recettes de pour pas c'est c'est que de problème.*
>
> *Ça, on est capable, quand on se perd, on est capable de dire IA c'est ça le problème, c'est vraiment ça ça pas dessin ma de problème. Après ça, mais aussi, on a comme ne appui, c'est que à pouvoir. Pouvoir ça pouvoir bien pouvoir mais. Après ça on a fait ça, on commence IA, c'est que à nappe, c'est que à problème, voilà ça c'est ça que obtenir. Pas on a bon ça on pas on fait bon, on a dire est ouvrir à recettes pour est c'est ça pratique bien ça on a bon ça.*
>
> *Après ça on a dessin de problème, on trouve de nappe, mais on commence après de obtenir. Vous avez ne appui ça fait à maintenant c'est pas c'est*

avec nous autres pour parler : est-ce que ça c'est faisable, est-ce que ça c'est faisable. Comme ça, on trouve ce qu'on est capables de faire avec les machines. »

À cause l'unanimité observée dans la représentation des participants, cette dimension a vite été saturée et son contenu sémantique s'accorde bien avec ce qui a été dit préalablement.

4.3.2.4.3 Les réunions du comité d'ergonomie

On peut dire, comme nous l'avons observé à l'autre usine, que le comité et ses activités constituent des moments importants pour les participants. La représentation qu'ils en ont a une charge sémantique importante. Le comité est le centre du projet et ses réunions un lieu de formation par l'échange et la confrontation d'observations individuelles, l'action est planifiée et évaluée durant ces rencontres. Les participants se représentent le comité comme un lieu qui remplit plusieurs fonctions :

- lieu de rencontre, d'organisation de l'action et de travail productif
- Lieu de production intellectuelle et de prise de décisions en consensus
- Lieu d'apprentissage entre adultes.

4.3.2.5 Discussion des résultats et conclusion

Dans cette usine, ce projet s'inscrivait dans une continuité et il a eu un impact positif chez les participants et dans l'entreprise.

a) Le projet a été un instrument de renforcement des représentations chez les participants. En particulier, celle de la tâche proposée et celle de la compétence à y faire face, c'est-à-dire, agir en tant qu'ergonomes empiriques. La représentation de la tâche acquiert une complexité sémantique dès le début du projet. Elle est investie d'un «sens» et d'une valeur, elle est significative pour eux. Elle génère une compréhension systémique des phénomènes d'accidents, de leurs causes, et leur prévention. Cette représentation est accompagnée d'un «sentiment de compétence» à l'assumer.

b) Par ailleurs, la *contrôlabilité* de la tâche est acquise. Les participants ont confiance dans le soutien politique et économique de la Compagnie, dans celui de leurs camarades et du syndicat.

c) La démarche, la méthode proposée par l'équipe projet fait l'unanimité chez les participants : elle est reconnue comme valable et jugée pertinente.

d) Le projet joue, pour les participants, un rôle d'espace éducatif. C'est un lieu où ils échangent et produisent.

Dans l'autre usine, on observait, quant aux différents indicateurs, une évolution des représentations au cours du temps, dans cette usine les représentations étaient déjà complexes au départ et on a surtout observé un renforcement au cours du temps.

5. DISCUSSION

Dans cette section, nous discuterons d'abord des transformations implantées et de leur évaluation. Par la suite, les difficultés rencontrées dans les deux usines seront comparées et des hypothèses seront avancées pour expliquer les différences observées. Nous verrons alors comment les résultats obtenus peuvent améliorer notre compréhension du processus d'apprentissage de la démarche ergonomique. Une section sera consacrée à l'intégration du volet réalisé par l'andragogue à l'ensemble de l'étude. Finalement, nous tracerons un bilan des interventions réalisées dans les deux entreprises, au contexte fort différent, et dégagerons alors les réflexions qui en découlent quant à notre pratique.

5.1 Les transformations du travail

Il est toujours intéressant de faire le bilan des transformations résultantes de l'intervention et s'interroger sur les facteurs qui ont influencé les choix de solutions faits par les groupes ergo.

Dans la section des résultats, un bilan des actions de transformation proposées par les deux comités d'ergonomie a été présenté. Il ressort de ce bilan des points communs entre les deux entreprises de même que des différences que nous tenterons d'expliquer.

Points communs entre les deux usines

Premier constat, comme l'indique le tableau 9 (page 83), dans les deux usines, la majorité des transformations porte sur les catégories «équipement/machine» et «dimensions du poste, aménagement». Ces deux catégories cumulent à elles seules 69% des transformations. En contraste , il y a 8% des transformations qui portent sur des modifications des méthodes de travail et seulement 4% sur des aspects liés à l'organisation du travail. Ainsi, il est très clair que les solutions ont principalement été liées aux aspects techniques du travail et très peu aux aspects organisationnels. Ce résultat est cohérent avec les données présentées dans un article récent, où l'on trace un bilan des types de transformations implantées suite à onze interventions d'ergonomie participative menées dans différents secteurs (St-Vincent et al., 2000). Dans ces onze interventions, 27 situations de travail ont été transformées. Les types de transformations les plus fréquents portent sur les outils, équipements (dans 74% des situations transformées) et sur les caractéristiques de l'aménagement du poste (85% des cas). Des transformations touchant à l'organisation ont été réalisées uniquement dans 3 des 27 situations de travail analysées. Il appert donc, du moins dans les interventions participatives, que l'essentiel des actions visent les déterminants techniques du travail alors que les déterminants organisationnels sont peu abordés. Ce constat, se dégageant d'un grand nombre d'interventions, suscite un questionnement sur notre pratique.

Comme cela a été discuté dans ce bilan récent (St-Vincent et al., 2000), plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène. Comme on intervient dans un univers de travail manuel, il n'est pas surprenant que les travailleurs veuillent agir en premier lieu sur les dimensions les plus concrètes du travail et qu'ils cherchent à améliorer les éléments avec lesquels ils ont un contact physique direct. Une autre raison à l'origine des choix faits par les groupes ergo touche aux représentations des acteurs de l'entreprise quant à l'ergonomie. Malgré les efforts faits par les ergonomes pour emener les gens à une représentation plus systémique de l'ergonomie, les participants perçoivent

le plus souvent l'ergonomie comme une discipline visant à réduire les efforts et à améliorer les postures et ils intègrent mal qu'elle s'intéresse aussi aux facteurs organisationnels et psycho-sociaux. Un troisième niveau d'explication vise cette fois les compétences et le pouvoir des participants des groupes ergo. Ce que les opérateurs se représentent le mieux sont les aspects les plus concrets et physiques du travail, aspects sur lesquels ils pensent pouvoir agir. À l'opposé, ils ont sans doute une représentation moins précise des déterminants organisationnels et semblent penser qu'ils ont moins la possibilité d'agir sur ces dimensions, plus abstraites. Ils comprennent sans doute moins bien comment les déterminants organisationnels peuvent avoir un impact sur le développement des TMS. Finalement, il s'agirait peut-être d'une limite de l'intervention participative : les outils d'analyse et la formation donnée ne seraient pas adéquats pour amener les participants à aborder les aspects organisationnels qui sont souvent plus complexes que les aspects techniques.

Ainsi donc, en ce qui concerne les transformations des situations de travail, l'approche participative a très peu d'impact sur les facteurs psycho-sociaux et organisationnels. Tel que discuté par St-Vincent et al. (2000), l'intervention participative serait parodoxale car, à un autre niveau, de par ses fondements, elle a un impact sur la dimension psycho-sociale. Le savoir faire des membres des groupes ergo est reconnu et valorisé, une proportion non négligeable de travailleurs sont consultés et, quand l'intervention se déroule dans un climat favorable, il y a amélioration des communications au sein de l'entreprise et une satisfaction mutuelle des travailleurs et des gestionnaires, comme cela a été observé à l'usine 2. De plus, les résultats de l'andragogue suggèrent que l'implication des travailleurs dans les groupes ergo a eu un impact positif sur l'image qu'ils ont d'eux-mêmes. Il s'agit là d'impacts positifs sur les facteurs psycho-sociaux.

On ne peut passer sous silence qu'en ce qui a trait à la dimension psycho-sociale, l'intervention participative peut aussi avoir des impacts négatifs. Par exemple, à l'usine 1, le manque de support de la direction peut créer des déceptions et un sentiment de méfiance comme le traduit le discours d'un des membres du groupe ergo.

Différences entre les deux usines

Le bilan des transformations fait ressortir des différences entre les deux usines. Les transformations de la catégorie «équipement, machine» sont plus d'envergure et coûteuses à l'usine 2. De plus, les transformations de type conception générées à l'usine 1 sont généralement peu complexes. Ainsi à l'usine 1, relativement à l'usine 2, une certaine morosité a caractérisé les sessions de remue-méninges. Les participants étaient moins créatifs dans les solutions proposées, se censuraient beaucoup sur les questions économiques et rejetaient systématiquement toutes les solutions impliquant une certaine complexité technique. Ces différences semblent de toute évidence liées au contexte des entreprises. Ainsi, à l'usine 2, la reconnaissance de leurs compétences a pu stimuler les travailleurs à développer des solutions plus ambitieuses. À l'usine 1, le contexte économique et les difficultés liées à l'entretien influençaient très certainement les propositions des participants.

5.2 Impact des transformations

Comme dans toute intervention ergonomique, la question se pose de l'impact obtenu quant à la réduction des facteurs de risque et des symptômes de TMS. À cet égard, certaines recensions

d'écrits soulignent qu'il y a peu d'évidences scientifiques montrant que les interventions ergonomiques sont efficaces pour réduire les TMS (Frank et al., 1996). Cela tient, à notre avis, à des difficultés méthodologiques, qui sont encore plus marquées dans le type d'intervention participative que nous avons menée.

Dans cette étude, et c'est une lacune, l'évaluation des solutions est basée sur les perceptions des quelques travailleurs concernés quant aux améliorations apportées à l'exécution de leur travail de même que sur le jugement des ergonomes. Il n'y a donc aucune donnée quantitative documentant l'impact des solutions sur la sévérité des facteurs de risque ou sur les symptômes de TMS. Plusieurs difficultés méthodologiques expliquent cet état de chose.

D'une part, il n'y avait pas l'échantillon requis pour générer des données quantitatives fiables sur la situation avant-après. Ainsi, en fin de projet, surtout à l'usine 2, des solutions, dont l'impact attendu est majeur, n'avaient pas encore été implantées, et pour chaque situation de travail transformée, il n'y avait qu'une très faible population de travailleurs touchés. Par surcroît, il y avait, comme c'est souvent le cas, roulement de personnel, de sorte qu'après l'implantation, on ne trouvait pas toujours les mêmes travailleurs, situation non propice aux mesures avant-après.

Par ailleurs, l'intervention participative, la nature des tâches étudiées et l'approche choisie pour la démarche d'analyse de postes limitent les possibilités d'une évaluation quantitative des impacts produits sur les facteurs de risque. Comme on l'a vu, la démarche d'analyse de postes n'est pas centrée sur le facteur de risque mais plutôt sur une libre verbalisation des difficultés rencontrées et de leurs déterminants. La démarche d'analyse fait davantage appel à une compréhension de l'activité de travail qu'à un exercice «objectif» d'identification des facteurs de risque. Comme l'analyse n'est pas centrée sur l'identification du facteur de risque, la logique veut que l'évaluation soit conséquente et se fasse sur l'impact produit sur les difficultés d'exécution du travail.

Le fait que les situations de travail analysées soient des tâches variées à cycles longs ajoute à la complexité de l'évaluation des impacts sur les facteurs de risque. En effet, la mesure de la sévérité d'un facteur de risque implique l'évaluation des dimensions : durée, fréquence et amplitude. Or, en comparaison aux tâches répétitives, une telle évaluation devient très laborieuse dans le cas des tâches variées, principalement en ce qui a trait aux dimensions durée et fréquence. Par exemple, si on observe une posture contraignante de l'épaule dans une tâche ayant un cycle de base de 15 secondes, on peut raisonnablement penser qu'il s'agit là d'un risque significatif. Dans le cas d'une tâche variée, pour se prononcer sur la sévérité d'une telle posture, il faudrait en évaluer la fréquence, ce qui nécessite un échantillonnage considérable et des outils d'analyse adéquats, ce qui est nettement au-delà des compétences d'un groupe d'ergonomie. Il y aurait donc là une lacune intrinsèque à l'approche d'ergonomie participative portant sur l'analyse des tâches variées. Dans un tel cas, il ne serait pas réaliste d'attendre une évaluation quantitative de l'impact sur le risque. Le mieux qu'on peut attendre des groupes ergo est d'interroger les travailleurs concernés sur les avantages et les désavantages occasionnés par les solutions implantées. Approche qui a été utilisée dans ce projet.

Cependant, l'évaluation des impacts sur les facteurs de risque aurait pu être réalisée en parallèle par les experts. Cela n'a pas été fait dans le présent projet : une telle évaluation présentait de

grandes difficultés méthodologiques, aurait été coûteuse en termes de temps et s'éloignait d'objectifs majeurs du projet, à savoir l'analyse des processus en jeu au sein des groupes ergo.

Pour conclure cette section, on doit souligner qu'une analyse systématique des facteurs de risque n'a pas été nécessaire à la réalisation de l'intervention, qui s'est avérée relativement efficace. Ainsi, nous pensons de façon générale que, pour les besoins d'une intervention ergonomique, une analyse quantitative des facteurs de risque, particulièrement laborieuse dans le cas des tâches variées, n'est pas toujours requise. Cela pose cependant le problème de l'évaluation des impacts de l'intervention. Nous proposons que ceux-ci peuvent être convenablement évalués par une meilleure systématisation des données de perception qui, idéalement, peuvent être complétées par des mesures biomécaniques, mieux appropriées pour évaluer le risque.

5.3 Difficultés rencontrées par les participants

Comme cela a été expliqué dans l'introduction, un des objectifs importants du projet était d'analyser les processus en jeu tout au long de l'intervention. C'est une position récente sur la recherche en intervention : on ne doit pas considérer celle-ci comme une boîte noire et chercher uniquement à en évaluer les impacts sur les TMS. Dans une perspective d'amélioration, on doit s'intéresser au processus de l'intervention. Celui-ci peut être abordé de différentes façons : Garrigou (1992) s'est intéressé aux changements des représentations d'opérateurs et d'ingénieurs réunis au sein de comités de travail; Bellemare et al. (2000) ont cherché à dégager les facteurs qui déterminent la réalisation des transformations lors d'une intervention participative. À l'instar Haims et Carayon (1998), en continuité avec nos travaux antérieurs, nous nous sommes intéressés au processus d'apprentissage de l'ergonomie par les membres des groupes ergo. Ce phénomène d'apprentissage a été abordé par l'analyse des difficultés rencontrées par les participants avec la démarche d'analyse des situations de travail.

Le choix méthodologique d'analyser les interventions des ergonomes comme indicateur des difficultés des participants mérite d'être commenté. Ce choix s'est avéré fructueux pour bien systématiser les difficultés et a permis de faire ressortir les différences entre les deux usines de même que l'évolution au cours du temps dans les deux usines. Il est certain que même sans cette analyse, les ergonomes assistant aux réunions auraient eu une idée des difficultés rencontrées, cependant, le portrait aurait été moins précis et systématique et les ergonomes n'auraient peut-être pas réalisé, par exemple, qu'à l'usine 1, toute l'étape d'analyse des vidéos n'impliquait à peu près pas la dimension méthodologique. Ainsi, l'approche choisie fut judicieuse pour décrire les difficultés rencontrées. C'est une approche qui est plus efficace qu'une analyse basée sur le verbatim de réunions impliquant plusieurs participants. Cette approche présente toutefois des lacunes : certaines variables sont basées sur la perception des ergonomes, comme l'intensité de la difficulté, et cette approche ne permet pas de nuancer les variations entre les différents participants. Les ergonomes sont toutefois en mesure de dire qu'à l'usine 1, des changements ont été observés chez tous les participants à l'exception d'un opérateur, représentant syndical. Une autre lacune est que de façon générale les interventions sont suscitées par ce que l'ergonome perçoit comme une difficulté, il se peut donc qu'il surestime ou sous-estime les difficultés réelles. Il est difficile de dire comment ce phénomène a pu influencer les résultats, le fait que certaines variables aient été codées sur la base d'un consensus entre deux ergonomes a sans doute contribué a minimiser ce biais.

Résumons maintenant les principales difficultés rencontrées dans les deux usines et voyons comment celles-ci peuvent être interprétées.

Une difficulté émerge dans les deux usines, faisant douter de la généralisation possible de la démarche à toutes les entreprises. Comme il s'agit de tâches à cycles longs et qu'il faut avoir une bonne connaissance du travail, la durée des enregistrements vidéo est beaucoup plus longue que dans le cas des tâches à cycle court; elle nécessite plusieurs heures. À l'usine 1, les participants n'ont pu se libérer pour de si longues périodes et c'est un ergonome du projet qui a procédé à l'enregistrement de presque toutes les images vidéo. À l'usine 2, malgré le temps requis, un participant s'est chargé de l'enregistrement des séquences vidéo, conseillé par un ergonome. De plus, ce participant a complété, en cours d'analyse, les séquences manquantes permettant de tenir compte des variations dans le travail. Il est peu probable que de telles libérations soient possibles dans toutes les entreprises.

L'analyse des difficultés a été centrée sur deux des étapes les plus importantes de la démarche qui cumulent à elles deux la majorité des interventions : l'analyse des vidéos et la recherche de solutions. Des différences marquées apparaissent entre les deux usines. À l'usine 2, l'analyse des vidéos est marquée par des difficultés d'intensités moyenne et faible qui portent sur la notion de facteurs de risque et de déterminants; la recherche de solutions est quant à elle caractérisée par des difficultés principalement liées à l'analyse critique des solutions. Il s'agit là de résultats attendus. L'approche utilisée met en lumière une évolution entre les deux derniers postes analysés. Au dernier poste analysé, les difficultés sont presque toutes d'intensité faible. Les discussions sont centrées davantage sur des aspects de la méthodologie et sur l'intégration de connaissances, ce qui laisse supposer que les participants ont vraiment fait l'apprentissage de la démarche ergonomique. De plus, les tâches inhérentes au fonctionnement du comité, travail terrain, animation et secrétariat sont complètement prises en charge. Il y a donc là une prise d'autonomie presque complète.

À l'usine 1, contrairement aux attentes, l'analyse des bandes vidéos suscite peu de discussions à caractère méthodologique; les difficultés sont liées aux fondements et aux objectifs de l'ergonomie. Les participants blâment les travailleurs plutôt que de remonter la chaîne des déterminants et ils ont tendance à restreindre le champ de l'ergonomie aux efforts physiques et aux postures contraignantes. La recherche des solutions fait aussi émerger des difficultés propres à cette usine : les discussions portent peu sur l'analyse critique des solutions, les participants ont peine à poser des spécifications précises et éprouvent une grande réticence à collaborer avec les ingénieurs. Pour les raisons expliquées, la comparaison entre les deux postes a été réalisée de manière plus qualitative. Il ressort de cette analyse une évolution entre les deux postes, mais moins nette qu'à l'usine 2. Au dernier poste, lors de l'analyse des vidéos, bien que cela ne soit pas très organisé, les membres du groupe ergo questionnent les travailleurs sur les problèmes rencontrés; ils écoutent plus et blâment moins. On observe également une ouverture à traiter des questions de sécurité. Lors de la recherche de solutions, les difficultés à préciser les spécifications persistent, mais, à l'exception d'un participant, on reconnaît l'importance de travailler avec les ingénieurs. Par contre, les tâches connexes comme l'animation et le secrétariat ne sont pas du tout prises en charge. En ce qui concerne les tâches terrain, les entretiens auprès des travailleurs sont réalisés par les participants mais ils doivent être aidés d'un ergonome pour en faire la synthèse.

Ainsi, en fin de projet, bien que des barrières importantes tombent, la démarche n'est pas utilisée comme prévu et la prise d'autonomie n'est que très partielle.

Il apparaît donc que dans une usine on obtient des résultats optimaux, la démarche est très bien maîtrisée et la prise d'autonomie presque totale. Dans l'autre usine, en fin de projet, il subsiste des difficultés majeures et les tâches connexes ne sont pas prises en charge.
Un premier constat sur la généralisation de la démarche se dégage de ces résultats. La démarche adaptée aux tâches variées a été conçue selon une approche systémique et fait davantage appel à une compréhension de l'activité et des déterminants du travail. On peut penser qu'une telle approche est plus exigeante qu'une approche centrée sur l'observation de facteurs de risque et qu'elle n'est réaliste que dans un contexte optimal, comme l'était celui de l'usine 2. Il faudrait donc songer à modifier l'approche pour l'adapter à des contextes moins favorables. Une manière intéressante d'y arriver aurait été de suivre, après leur premier apprentissage, le groupe de l'usine 1, pour analyser comment les participants auraient procédé lors de l'analyse de postes subséquents. Il aurait peut-être été possible, à partir d'une telle étude, de mettre au point une démarche mieux adaptée à ces contextes difficiles.

Bien qu'à l'usine 1, en fin de projet, des difficultés importantes subsistent, il n'en reste pas moins que des barrières très importantes, quant aux fondements et aux objectifs de l'ergonomie, sont tombées. Il est alors possible de faire l'hypothèse qu'une approche comme la nôtre, davantage centrée sur la compréhension du travail, est efficace pour susciter des discussions de fond et faire évoluer les représentations des participants.

La question se pose de l'explication des différences observées entre les deux usines. Première explication, les participants de l'usine 2 avaient déjà participé à l'analyse d'un poste, accompagnés par un inspecteur de la CSST : ils avaient donc une certaine expérience de la démarche ergonomique, alors que ceux de l'usine 1 étaient à cet effet complètement novices.

Deuxième niveau d'explication : le contexte très différent des deux entreprises. Ainsi, à l'usine 1, les relations tendues peuvent expliquer en partie la réticence à collaborer avec les ingénieurs et le comité de santé-sécurité, de même que les difficultés des participants à s'ouvrir au reste de l'entreprise. Par ailleurs, le manque de reconnaissance de la part de la direction, la non prise en considération du savoir faire des travailleurs peuvent expliquer cette attitude à blâmer les travailleurs. Finalement, l'attitude opposée à l'usine 2, la valorisation des compétences des travailleurs, a certainement à voir avec la créativité manifestée par les participants lors des exercices de remue-méninges.

Si le contexte des entreprises peut expliquer en partie les différences observées, on ne peut nier la part de facteurs individuels. Dans les deux usines, les travailleurs ont des compétences similaires, ce sont tous des opérateurs expérimentés qui ont une très bonne connaissance du travail. De plus, dans les deux cas, des participants étaient également membres du syndicats. Certaines caractéristiques qui sont difficiles à vérifier peuvent avoir influencé les résultats à l'usine 1. La qualité d'écoute, la réceptivité à des concepts nouveaux, la facilité à travailler en équipe sont des caractéristiques qui peuvent avoir influencé les résultats. Fait important à noter : un participant de l'usine 1, fonctionnant généralement sur un mode de revendication, avait le mandat syndical de défendre les griefs et était souvent en opposition avec la direction. Ces propos suggèrent que,

dans le futur, on pourrait mieux guider les entreprises quant aux critères à prendre en compte pour le choix des participants des groupes ergo. Ainsi, les individus, qui de par leur fonction syndicale, sont régulièrement en situation conflictuelle avec la direction ne feraient pas de bons candidats aux groupes d'ergonomie.

L'analyse des difficultés rencontrées par les participants peut aider notre compréhension de l'apprentissage de l'ergonomie par des groupe ergo. Ainsi, l'analyse des interrelations entre les différentes variables fait ressortir deux types d'interventions caractérisées chacune par plusieurs variables. Il y a une distinction nette entre les notions contextuelles, spécifiques à un poste, et les notions générales d'ergonomie. Ainsi, pour réaliser l'analyse des situations de travail, il y aurait deux types de notions. Des notions spécifiques aux postes analysés, qui n'ont pas été abordées dans la formation initiale, qui sont liées à des difficultés de faible intensité et qui portent sur des connaissances factuelles pertinentes aux postes analysées. Ces connaissances contextuelles sont surtout caractéristiques de l'étape de recherche de solutions et se sont avérées particulièrement importantes à l'usine 2. Par exemple, lors de l'analyse du second poste, des informations ont été données aux participants sur les commandes parce que l'on voulait transformer un panneau de contrôle. Par opposition, on trouve les notions générales d'ergonomie qui ont été abordées lors de la formation initiale, ce sont elles qui sont associées aux difficultés élevées. À l'usine 1, les notions générales sont surtout associées aux objets fondements, objectifs et logistique de l'ergonomie, caractéristiques des étapes 3 et 5, alors qu'à l'usine 2, elles sont associées surtout aux aspects méthodologiques de l'étape d'analyse des vidéos.

Cela suggère que l'apprentissage de l'analyse de postes nécessite deux types de connaissances : des connaissances spécifiques aux situations de travail analysées et des notions plus générales sur la démarche ergonomique. Nos résultats montrent que ce sont les notions générales qui sont les plus difficiles à intégrer. À la lumière de ces résultats, il est pertinent de se questionner sur la valeur de la formation initiale. Est-ce que le fait que les notions générales, déjà données dans la formation, soient associées à des difficultés élevées signifie que la formation présentait des lacunes ? Pour plusieurs raisons, nous pensons que ce n'est pas le cas et qu'il s'agit d'une lacune inhérente à une formation de type «théorique». On a vu, par exemple à l'usine 1, que les participants ne remontaient pas vraiment la chaîne des déterminants et avaient, surtout au début, tendance à blâmer les travailleurs. Or, lors de la formation initiale, les ergonomes ont beaucoup insisté sur la notion de compromis dans l'adoption de modes opératoires et ont tenté de minimiser le préjugé fréquemment rencontré à l'effet que les problèmes de dos ou autres sont liés au fait que les opérateurs travaillent mal et utilisent de mauvaises méthodes. De la même façon, lors de la formation initiale, nous avons insisté sur le caractère systémique de l'ergonomie. Ainsi, même si des notions sont abordées lors de la formation initiale elles ne sont pas bien intégrées, surtout à l'usine 1. Il est probable qu'il s'agisse d'une des limites de ce mode de formation. En effet, on constate dans les deux usines une évolution en fin de projet, moins marquée à l'usine 1 car la situation de départ était beaucoup plus difficile. Ainsi, c'est la formule d'accompagnement par les ergonomes en situation concrète d'analyse qui permettrait l'intégration des notions générales, plus difficiles à assimiler. On peut donc penser que les formations-action qui ne sont pas suivies d'une formule d'accompagnement sont moins efficaces pour l'acquisition de compétences en ergonomie.

5.4 Mise en relation des résultats de l'andragogue avec ceux des ergonomes

L'andragogue a procédé à l'analyse du discours des travailleurs à partir de thèmes ayant été identifiés lors d'études antérieures (St-Vincent et al., 1997, 1998a) comme des déterminants de l'apprentissage de l'ergonomie par des groupes de travail : représentation de la tâche de modification de postes, sentiment de compétence et de contrôle de la tâche, support de l'environnement (le syndicat et la compagnie), enjeux individuels et organisationnels, validité de la démarche proposée (la formation, les outils, les réunions).

L'idée de ce volet, moins substantiel que les autres, était de faire réaliser une partie de l'étude par un chercheur externe au projet qui aborde le phénomène d'apprentissage par une autre discipline, complémentaire à l'ergonomie. Cette façon de faire permet d'avoir un regard différent des ergonomes, très impliqués auprès des participants des groupes d'ergonomie. Il y a cependant un biais possible, voulant que les participants, émotivement impliqués, aient tendance à donner une image positive de l'expérience vécue avec les ergonomes.

Il est intéressant de comparer les résultats de l'andragogue à ceux obtenus par les ergonomes lors de l'analyse des réunions. Avant de faire cette comparaison, rappelons les principaux résultats de l'andragogue :

- Suite à ses trois entrevues, l'andragogue conclut à une évolution des représentations des participants quant à la plupart des thèmes abordés à l'usine 1, alors qu'il conclut plutôt à un renforcement des représentations à l'usine 2 qui, dès le départ, étaient riches et complexes.

- Au cours de l'expérience, surtout à l'usine 1, il y a enrichissement de la représentation des phénomènes accident et prévention. Alors qu'au départ les facteurs individuels prédominent, les représentations évoluent vers une dimension plus systémique où sont intégrés l'ensemble du poste, les outils de travail et certains aspects de l'organisation.

- Dès la seconde entrevue, les participants développent un sentiment de compétence à réaliser le travail d'ergonomie. À l'usine 1, le sentiment de contrôle de la tâche est amoindri par une perception négative du support de la direction en contraste à une perception très positive du support des travailleurs.

- Dans les deux usines, l'implication des membres des groupes ergo est profonde et procure une valorisation personnelle; l'andragogue parle d'impact sur l'image de soi. Quant aux enjeux organisationnels à l'usine 1, un participant croit que, pour la direction, l'expérience n'est qu'une façade plutôt qu'une volonté profonde de changement; cette perception n'est pas partagée par tous les membres du groupe.

- Quant à la pertinence de la démarche proposée par les ergonomes, les participants sont à l'aise avec les outils proposés et semblent s'être bien appropriés la démarche d'analyse. Ils perçoivent les réunions de façon positive comme des moments de travail qui permettent la prise de décisions selon un mode consensuel.

Pour leur part, comme on l'a vu, les ergonomes observent, à l'usine 1, une évolution des représentations des participants. Très portés à responsabiliser leurs pairs, ils s'ouvrent finalement à d'autres déterminants et montrent une meilleure écoute. Au début, très axés sur les seuls aspects physiques de l'ergonomie, à la fin du projet ils consentent à élargir leur champ d'action. Selon les observations des ergonomes, cette évolution est très tardive et beaucoup moins marquée que celle rapportée par l'andragogue.

Quant à l'utilisation des outils d'analyse, il y a des différences marquées entre les résultats de l'andragogue et ceux des ergonomes. On se souvient qu'à l'usine 1, à la fin du projet, il subsiste des difficultés majeures et que la prise d'autonomie est très partielle; ce qui n'est pas le cas à l'usine 2.
Ces différences peuvent s'expliquer par les approches utilisées. L'andragogue procède à trois entrevues de quarante-cinq minutes et analyse le discours des participants quant à différents thèmes pour mieux comprendre leurs représentations. Les ergonomes, de leur côté, analysent le comportement des participants en situation d'action, lors de l'analyse de postes. Leurs analyses visent à conceptualiser les difficultés rencontrées à l'aide d'une grille qu'ils ont créée et qui documente deux dimensions de l'ergonomie : le quoi (fondements et objectifs) et le comment (méthodologie, connaissances factuelles, logistique). Les deux approches sont intéressantes pour comprendre la réalité : l'une est centrée sur le discours, l'autre sur le comportement pendant l'action.

Il est possible que des dimensions complexes comme les représentations de l'ergonomie, de la prévention et des accidents soient mieux accessibles par une analyse approfondie du discours que par les méthodes utilisées par les ergonomes. Ceux-ci ont mis l'accent sur la tendance des participants à responsabiliser les travailleurs et ont moins été frappés par l'élargissement des représentations quant à ces phénomènes. À cet effet, les méthodes de l'andragogie apportent un complément intéressant et suggèrent que l'évolution des participants est peut-être plus profonde que celle perçue par les ergonomes. Pour vraiment vider la question, il aurait fallu toutefois des entretiens plus en profondeur et une analyse de contenu plus fouillée.

Quant à l'appropriation des outils d'analyse, on peut penser que l'approche des ergonomes, soit l'analyse des comportements en situation d'action, donne un meilleur portrait de la réalité que celui présenté par l'andragogue. En effet, ce dernier n'accède qu'à la perception des participants quant à la maîtrise des outils. De plus, ce dernier, étant lui-même éloigné des méthodes de l'ergonomie, est moins en mesure d'interpréter les perceptions des travailleurs.

Ainsi, les deux approches, celle de l'andragogue et celle des ergonomes donnent une vision plus complète de la réalité et se complètent bien.

5.5 Bilan des interventions dans les deux entreprises

On ne peut pas clore cette section sans s'interroger, sur la base de l'ensemble des données, sur le succès de l'intervention dans les deux entreprises participantes.

Le bilan de l'intervention dans l'usine 2 est plus facile à tracer. Des transformations d'envergure ont été générées par le comité d'ergonomie. En fin de projet, toutes les transformations, dont certaines très majeures, n'avaient pas été implantées. Cependant, le budget lié à l'implantation de

ces transformations avait été approuvé. Vu le sérieux démontré par la direction, on peut penser sans se tromper que la majorité des transformations seront implantées. Il y a donc un premier critère de succès.

En second lieu on a vu qu'au terme du projet, le groupe ergo maîtrisait très bien la démarche d'analyse et montrait un très bon niveau d'autonomie. Ce fut donc un terrain adéquat pour les chercheurs pour tester leur démarche d'analyse de postes.

Autre critère de succès, l'intervention s'est déroulée de façon harmonieuse, il y a eu satisfaction mutuelle des gestionnaires et des membres du comité de même que des travailleurs ayant été impliqués dans le projet.

Si on considère les résultats de l'ergonome et ceux de l'analyse des risques de travail, il apparaît que le gain au niveau des représentations est faible. En bref, c'était un terrain gagné à l'avance. Les principes sous-jacents à la démarche participative étaient déjà intégrés à la culture d'entreprise : mise en commun des savoirs, reconnaissance des compétences des opérateurs, bien fondé d'observer l'activité réelle de travail, vision systémique de la prévention et des déterminants du travail.

Ainsi, dans ce terrain, on trouvait déjà dès le départ les conditions propices à une action efficace de prévention des TMS. L'étude a contribué à organiser les actions de prévention et à doter les participants d'une démarche d'analyse structurée. Les chercheurs font quand même l'hypothèse que, sans les ergonomes, les gens de l'entreprise auraient réussi à s'organiser pour agir sur le travail et auraient cherché, au besoin, les compétences manquantes.

En bref, l'intervention peut-être considérée comme un succès, mais les gains au niveau des représentations sont faibles car celles-ci étaient déjà riches et complexes au début de l'expérience.

L'autre usine avait été choisie précisément parce que son contexte était au départ moins favorable à la démarche participative. L'objectif était de documenter une intervention dans ce type d'entreprise. Cela était novateur et ambitieux car, de l'avis de plusieurs auteurs (Hamer et Wilson, 1998), les caractéristiques de l'entreprise, notamment les tensions au niveau des relations de travail, étaient un indice que la démarche participative n'était pas appropriée.

Le bilan de l'intervention dans cette usine est plus difficile à tracer. Les ergonomes perçoivent cette intervention comme une expérience paradoxale. D'une part, comme on l'a vu, des difficultés importantes ont été rencontrées au niveau du comité mais aussi en ce qui concerne le support accordé par la direction, le comité a vécu plusieurs situations de crise qui compromettaient la poursuite du projet. Le mandat du comité de suivi n'a pas été assumé tel que prévu. Quant à cet aspect, les ergonomes croient qu'il aurait été préférable de constituer un comité de suivi multidisciplinaire où auraient siégé le directeur de l'entretien, le directeur des opérations et le coordonnateur santé-sécurité. Cette façon de faire est utilisée par certains chercheurs (Montreuil et al., 2000). Cela aurait peut-être facilité l'ouverture du comité au reste de l'entreprise et la responsabilisation des différents acteurs de l'entreprise.

En fin d'étude la démarche d'analyse de poste n'est pas utilisée comme prévu et la prise d'autonomie est très faible.

L'expérience est paradoxale car, malgré ces difficultés, les résultats sont positifs en ce qui concerne les transformations générées et les impacts au niveau des représentations des participants. Ainsi, en fin d'étude, les transformations réalisées ne sont pas négligeables : elles facilitent le travail, semblent réduire les risques et sont appréciées des travailleurs. Il est certain que les transformations sont moins d'envergure qu'à l'autre usine et qu'elles se touchent pas des causes profondes comme les problèmes d'attention. Cependant, on peut penser qu'en termes de solutions, le projet a été profitable, compte tenu de l'état initial des outils et des équipements.

De plus, l'entreprise note des gains importants au niveau des représentations. Initialement, axées sur la seule responsabilité individuelle, l'entreprise conçoit que leurs représentations de la prévention et des accidents deviennent plus complexes et systémiques. En fin de projet, les ergonomes constatent que des barrières importantes tombent : les participants ont une vision plus large de l'ergonomie et des déterminants du travail, ils jugent moins les travailleurs et les écoutent davantage. De plus, ils reconnaissent finalement la nécessité de collaborer avec les ingénieurs. Ces différences ont été perçues à la fin du projet, nous n'avons pu vérifier si ces changements étaient profonds et se concrétisaient dans l'action car le projet a été interrompu en raison de négociations, suivies d'une grève.

Ainsi, l'intervention est positive quant aux transformations et aux impacts sur les représentations des participants des groupes d'ergonomie.

Si on pose l'hypothèse que l'impact sur les représentations est profond, il nous semble que les gains pour l'entreprise sont plus importants qu'à l'usine 2, compte tenu de la situation initiale. En effet, il est logique de penser que les représentations des individus guident les actions qu'ils peuvent.

Ainsi, le portrait est le suivant : dans l'usine au contexte favorable, nous obtenons des résultats optimaux, dans l'usine au contexte non favorable, le bilan est plus mitigé mais les transformations sont satisfaisantes et il semble y avoir un impact important au niveau des représentations des participants. Compte tenu de la situation de départ, nous croyons que pour les entreprises, le gain est plus important à l'usine 1.

Cela amène une réflexion sur la recherche en intervention, et le genre de terrain que nous devons privilégier. Certes, il faut poursuivre les études dans les terrains propices et peu risqués pour développer les connaissances en ergonomie. Cependant, il faut s'interroger en ce qui concerne l'impact sur la prévention des TMS. Il nous apparaît fondamental de poursuivre la recherche dans les terrains moins propices et plus risqués, même si c'est une tâche ingrate, dans le but de développer des approches et des outils mieux adaptés à ces milieux.

En simplifiant, la question pourrait se poser ainsi : en termes de prévention des TMS, vaut-il mieux privilégier des terrains favorables où la recherche sera facilitée, ou au contraire, tenter d'améliorer le sort de terrains plus difficiles et risqués, mais où les gains peuvent être majeurs ? Les auteurs tentent aux travers de leurs études de répondre à cette question.

[illegible]

RÉFÉRENCES

ABRIC, J.C., 1984. L'artisan et l'artisan, analyse du consensus et de la structure d'une représentation sociale, *Bulletin de psychologie*, 37, 861-875.

ABRIC, J.C., 1987. *Coopération, compétition et représentations sociales*. Suisse, DelVal.

ALGERA, J.A., REITSMA, W.D., SCHOLTENS, S., VRINS, A.A.C., WIJNEN, C.J.D., 1990. Ingredients of ergonomic intervention : how to get ergonomics applied, *Ergonomics*, 33(5), 557-578.

ARMSTRONG, T., *et coll.* 1993. *A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders, Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 19 (2), 73-84.

ARMSTRONG, T.J. 1986, *Upper-Extremity Posture : Definition, Measurement and Control. The Egonomic of Working Postures*, chapitre 6, Philadelphia, Taylor & Francis, 59-73.

BELLEMARE, M., MONTREUIL, S., MARIER, M., PRÉVOST, J., ALLARD, D., (2001) *L'amélioration des situations de travail par l'ergonomie participative et la formation*, Relations Industrielles, Vol 56-3, p. 470-491

BELLEMARE, M., MONTREUIL, S., MARIER, M., PRÉVOST, J., PERRON, N. (2000) *From diagnosis to transformation : how projects are implemented in a participatory framework*. In : *Proceedings of the XIVth Triennal Congress of the International Ergonomics Association and Ergonomics Society. « Ergonomics for the Millenium »*, July 29 through August 4, 2000, San Diego, California, USA, Volume 2, pp 724-727.

BONGERS, P.M., CORNELIS, R., KOMPIER, M., HILDEBRANDT, V., 1993. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease, *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 19, 297-312.

BRAUN, T., (Liberty Mutual Insurance Company), 1992. The Analysis of Repetitive Tasks : A Simplified Approach, *Advances in Industrial Ergonomics and Safety IV*, S. Kumar, (Ed.), London, Taylor & Francis, 749-752.

BUCHHOLZ, B., PAQUET, V., PUNNETT, L., LEE, D., MOIR, W., 1996. PATH : A work sampling-based approach to ergonomic job analysis for construction and other non-repetitive work. *Applied Ergonomics*, 26(3), 177-186.

BUCKLE, P.W. and RAY, S., 1991. User Design and Office Workers - An Evaluation of Approaches, In : *Contemporary Ergonomics, Proceedings of the Ergonomics Society's 1991 Annual Conference*, Southampton, England.

CHANEY, F.B., 1969. Employee Participation in Manufacturing Job Design, *Human Factors*, 11(2), 101,106.

CORLETT, E.N., MADELEY, S.J., MANENICA, I., 1979. Posture targeting : a technique for recording working postures. *Ergonomics*, 22, 357-366.

DANIELLOU, F., 1987. *Les modalités de l'ergonomie de conception - Introduction à la conduite de projet industriel, Cahier des notes documentaires. Sécurité et hygiène du travail*, note no. 167-239-87, 517-523.

DANIELLOU, F., GARRIGOU, A., 1992. Human factors in design : sociotechnics of ergonomics ? In : M. Helander and M. Nagamachi, (Eds.), *Design for manufacturability and process planning*. London, Taylor & Francis, 55-63.

DRURY, C.G., 1987. *A Biomechanical Evaluation of the Receptitive Motion Injury Potential fo Industrial Jobs*, Seminar in Occupational Medicine, vol. 2, no. 1, 41-48.

DUQUETTE, J., LORTIE, M., ROSSIGNOL, M. 1997. Perception of difficulties for the back related to assembly work : general findings and impact of back health, *Applied Ergonomics*, sous presse.

EHRLICH, S., 1985. La notion de représentation : diversité et convergences. Psychologie française, 30, ¾.

ELIAS, J., et MERRIAM, S., 1993. *Penser l'éducation des adultes*, Montréal, Guérin.

FAVILLE, B.A., 1995. One Approach for an Ergonomics Program in a Large Manufacturing Environment, *Advances in Industrial Ergonomics and Safety VII*, 302-3.

FRANK, J.W., KERR, N.S., Brooker, A.S., DEMAIO, S.E., MAETZEL, A., SHANNON, H.S., SULLIVAN, T.J. NORMAN, R.W. et WELLS, R.P., 1996. Disability resulting from occupational low back pain. Part I: What do we know about primary prevention? A review of the scientific evidence on prevention before disability begins. *Spine* (21) : 2908-2917.

FRANSSON-HALL, C., GLORIA, R., KILBOM, A., WINKEL, J., KARLQVIST, L., WIKTORIN, C., 1995. A portable ergonomic observation method (PEO) for computerized on-line recording of postures and manual handling, *Applied Ergonomics*, 26, 93-100.

GARG, A. et MOORE, J.S., 1992. Epidemiology of low-back pain in industry, *Occupational Medecine : State of the Art Reviews*, vol. 7 (4), 593-608.

GARMER, K., DAHLMAN, S., and SPERLING, L., 1995. Ergonomic development work : Co-education as a support for user participation at a car assembly plant. A case study. *Applied Ergonomics*, 26(6), 417-423.

GARRIGOU, A., 1992. *Les apports des confrontations d'orientations sociocognitives au sein de processus de conception participatifs : le rôle de l'ergonomie*, Thèse de doctorat, Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris.

GARRIGOU, A., DANIELLOU,F., GARBALLEDA, G., RUAUD, S., 1995. Activity analysis in participatory design activity, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 311-327.

GJESSING, C.C., SCHOENBORN, T.F., and COHEN, A., 1994. Participatory Ergonomics Interventions in Meatpacking Plants, *DHHS (NIOSH)*, Publication no. 94-124.

HAIMS, M.C. and CARAYON, P., 1996. Implementation of an «in-house» participatory ergonomics program : A case study in a public service organization, Human Factors in Organizational Design and Management, Brown, Jnr, V.O. and Hendrick, H.W. (Eds.), *Elsevier Science, B.V.*, 175-180.

HAIMS, M.C. and CARAYON, P., 1998. Theory and practice for the implementation of «in-house» continuous improvement participatory ergonomic programs, *Applied Ergonomics*, 29(6), 461-472.

HAINES, H.M. and WILSON, J.R., 1998. *Development of a frame work for participatory ergonomics*, Research Report, Health and Safety Executive, 72 p.

HORNBY, P. and CLEGG, C., 1992. User participation in context : a case study in a UK bank, *Behaviour & Information Technology*, 11(5), 293-307.

HUTCHISON, J. and UBERMAN, M. *Knowledge dissemination and use in science and mathematics education : A literature review*, National Science Foundation, NSF-93-75 May 1993, Internet network.

IMADA, A.S. and STAWOWI, G., 1996. The effects of a participatory ergonomics redesign of food service stands on speed of service in a professional baseball stadium, Human Factors in Organizational Design and Management, *Elsevier Science*, 203-208.

IMADA, A.S., 1991a. The rationale and tools of participatory ergonomics. In : K. Noro and A.S., Imada, (Eds.), *Participatory Ergonomics*, London, Taylor & Francis, 30-51.

INSERM, 1995, *Rachialgies en milieu professionnel. Quelles voies de prévention ?* Expertise collective, INSERM, Paris.

JODELET, D., 1994. *Les représentations sociales*. Paris, PUF.

JONES, R.J., 1997. Corporate Ergonomics Program of a Large Poultry Processor, *AIHA Journal*, 58, 132-137.

JUAN, J.M., 1967. The QC circle phenomenon, *Control*, January, 15-22.

KARHU, O. KANSI, P., KUORINKA, I., 1977. Correcting working postures in industry : a practical method for analysis, *Applied Ergonomics*, 8, 199-210.

KEMMLERT, K., 1995. A method assigned for the identification of ergonomic hazards – PLIBEL. *Applied Ergonomics*, 26, 199-211.

KEYSERLING, W.M. and HANKINS, S.E., 1994. Effectiveness of Plant-Based Committees in Recognizing and Controlling Ergonomic Risk Factors Associated with Musculoskeletal Problems in the Automotive Industry, *Rehabilitation*, 3, 246-348.

KEYSERLING, W.M., 1986. Postural analysis of the trunk and soulders in simulated real time, *Ergonomics*, 4, 569-583.

KEYSERLING, W.M., ARMSTRONG, T.J., PUNNETT, L., 1991. Ergonomic job Analysis : A structured approach for identifying risk factors associated with overexertion injuries and disorders, *Applied Occupational Environmental Hygiene*, 6(5), 353-363.

KEYSERLING, W.M., BROUWER, M., SILVERSTEIN. B.A., 1992. A checklist for evaluating ergonomic risk factors resulting from awkward postures of the legs, trunk and neck, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 9, 283-301.

KEYSERLING, W.M., STETSON, D.S.M., SILVERSTEIN, B.A., BROUWER, M.L., 1993. A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders, *Ergonomics*, 9, 283-301.

KILBOM, Å., PERSSON, J., JONSSON, B., 1986. Risk Factors for Work-related Disorders of the Neck and Shoulder with Special Emphasis on Working Postures and Movements, *The Ergonomics of working postures*, chapitre 5, Philadelphia, Taylor & Francis, 44-53.

KUKKONEN, R. and KOSKINEN, P., 1993. User participation in workplace design, In : Work with Display Units 92, Luczak, H., Cakir, A. and Cakir, G. (Eds.), *Elsevier*.

KUORINKA, I. and PATRY, L., 1995. Participation as a mean of promoting occupational health, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 365-370.

KUORINKA, I., and FORCIER, L. (Dirs.), HAGBERG, M., SILVERSTEIN, B., WELLS, R., SMITH M., HENDRICK, H., CARAYON, P., PÉRUSSE, M., 1995. *Work Related Musculo-skeletal Disorders : A reference book of Prevention*, London, Taylor & Francis, 421 p.

LAITINEN, H., SAARI, J., KUUSELA, J., 1997. Initiating an innovative change process for improved working conditions and ergonomics with participation and performance feedback : A case study in an engineering workshop. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, 299-305.

LAVILLE, A., and TEIGER, C., 1972. Nature et variation de l'activité mentale dans les tâches répétitives : essai d'évaluation de la tâche de travail, *Travail Humain*, 35 (1/2) 99-116.

LEHTELA, J., and, KIKKONEN, R., 1991. Participation in the purchase of a telephone exchange – a case study. Designing for Everyone, *Proceedings of the Eleventh Congress of the International Ergonomics Association*, Y., Queinnec and F. Daniellou (Eds.), London, Taylor & Fancis.

LEWIS, H.B., IMADA, A.S., ROBERTSON, M.M., 1988. Xerox Leadership through Quality : Merging Human Factors and Safety through Emplopyee Participation. *Proceedings of Human Factors Society 32nd Annual Meeting*.

LIFSHITZ, Y., ARMSTRONG, T.J., 1986. A design checklist for control and prediction of cumulative trauma disorder in intensive manual jobs, *Proceedings of the Human Factors Society*, 30th Annual Meeting, 837-841.

LIKER, J.K., JOSEPH, B.S. and ULING, S.S., 1991. Participatory ergonomics in two US automotive plants. In Participatory Ergonomics, Noro, K. and Imada, A.S. (Eds.), London, Taylor & Francis, 97-139.

MANSFIELD, J.A., and ARMSTRONG, T.J., 1997. Library of Congress Workplace Ergonomics Program, *AIHA Journal*, 58, 138-144.

MARRAS, W.S., LAVENDER, S.A., LEURGANS, S.E., FATHALLAH, F.A., FERGUSON, S.A., ALLREAD, G., 1995. Biomechanical risk factors for occupationally related low back disorders, *Ergonomics*, 38(2), 377-410.

McATAMNEY, L., CORLETT, E.N., 1993. RULA : A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.

MILES, Matthew B. et HUBERMAN, M., 1984. Qualitative Data Analyses. Newbury Park, California, SAGE Publications.

MONTREUIL, S., 1990. Training non-specialists in diagnosing and changing working conditions in sawmills, *Journal of Occupational Accidents*, pp. 119-129.

MONTREUIL, S., and LAVILLE, A., 1986. Cooperation between ergonomists and workers in the study of posture in order to modify work conditions, In : *The Ergonomics of working postures*, by Corlett, N., Wilson, J., and Manenica, I. (Eds.), London, Taylor & Francis, 293-304.

MOORE, A., WELLS, R., RANNY, D., 1991. Quantifying exposure in occupational manual tasks with cumulative trauma disorder potential, *Ergonomics*, 34 (12), 1433-1453.

MOORE, J.S. and GARG, A., 1997. Participatory Ergonomics in a Red Meat Packing Plant, Part 1 : Evidence of Long-Term Effectiveness, *American Industrial Hygiene Association Journal*, 58 : 121-127.

MOORE, J.S., 1994. Flywheel Truing – A Case Study of an Ergonomic Intervention. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 55(3), 236-244.

MOSCIVI, S., 1969. Préface à C. Herzlich : *Santé et maladie, analyse d'une représentation sociale*. Paris, Mouton.

NAGAMACHI, M., and TANAKA, T., 1995. Participatory Ergonomics for Reengineering in a Chemical Fiber Company, *Proceedings of the Human Factors and Egonomics Society 38th Annual Meeting*, 766-770.

NORO, K., 1991. Concepts, methods and people. In : K. Noro, and AS. Imada (Eds.), *Participatory Ergonomics*, London, Taylor & Francis, 3-30.

OSHA, 1990. *Ergonomics program management guidelines for meatpacking plants*, US department of Labor.

PFEUTI, S., 1996. Représentations sociales; quelques aspects théoriques et méthodologiques. *Vous avez dit... pédagogie*, no. 42, Université de Neuchâtel, Neuchâtel.

PRANSKY, G., SNYDER, T.M., HIMMELSTEIN, J., 1996. The Organizational Response : Influence on Cumulative Trauma Disorders in the Workplace, In : *Beyond Biomechanics : Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office Work*, Moon, S.D., and SAUTER, S.K. (Eds), London, Taylor & Francis, 251,262.

PRIEL, V.Z., 1974. A numerical definition of posture. *Human Factors*, 16, 576-584.

PUNNET, L., KEYSERLING, W.M., 1987. Exposure to Ergonomic Stressors in the Garment Industry : Application and Critique of Job-site Analysis Methods, *Ergonomics*, 30, (7), 1099-1116.

QSR NUD*IST$_4$: User Guide, 1997. *Qualitative Solutions and Research*. Victoria, Scolari.

REYNOLDS, J.L., DRURY, C.G., BRODERICK, R.K., 1994. A field methodology for the control of musculoskeletal injuries, *Applied Ergonomics*, 25(1), 3-16.

RICHARDS, T.J. et RICHARDS, L. 1994. Using Computers in Qualitative Research, In : N.K. Denzin and Y.S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks, Sage.

RIIHIMAKI, H., 1991. Low-back pain, its origin and risk indicators. *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 17, 81-90.

ROY, M., GUINDON, J.C., FORTIER, L., 1995. *Transfert de connaissances – revue de littérature et proposition d'un modèle,* Rapport de recherche, IRSST, Montréal (Québec), 53 p.

SIMONEAU, S., 1994. *Manutention et maux de dos*. Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail Secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques, 56 pages.

SIMONEAU, S., ST-VINCENT, M., CHICOINE, D., 1996. *Les LATR mieux les comprendre pour mieux les prévenir*. Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail Secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, 54 pages.

SMITH, M. et SAINFORT, P.C., 1989. A balance theory of job design for stress reduction, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 4, 67-69.

SNOW, M.P., KIES, J.K., NEALE, D.C. and WILLIGES, R.C., 1996. Participatory Design, *Ergonomics in Design*, 4(2), 18-24.

STETSON, D., KEYSERLING, W.M., SILVERSTEIN, B.A., LEONARD, J.A., 1991. Observational analysis of the hand and wrist : A pilot study, *Applied in Occupational Environmental Hygiene*, 6(11), 927.

ST-VINCENT, M., CHICOINE, D., BEAUGRAND, S., 1996. *Validation d'une démarche d'ergonomie participative dans deux industries du secteur électrique*, IRSST, rapport de recherche, 85 p.

ST-VINCENT, M., CHICOINE, D., BEAUGRAND, S., 1998a. Validation of a participatory ergonomic approach in two industries in the electrical sector, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 21, 11-21.

ST-VINCENT, M., CHICOINE, D., SIMONEAU, S, 1998b. *Les groupes Ergo : un outil pour prévenir les LATR*, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, 95 p.

ST-VINCENT, M., FERNANDEZ, J., 1994. *Représentations différentielles d'ingénieurs et d'opérateurs face à une démarche d'ergonomie participative*, Actes du XXIX^{ième} congrès de la Société d'ergonomie de langue française : Ergonomie et ingénierie, by Eyrolles (Eds.), 122-128.

ST-VINCENT, M., FERNANDEZ, J., KUORINKA, I., CHICOINE, D., BEAUGRAND, S., 1997. Assimilation and use of ergonomic knowledge to improve work stations by non-ergonomists in two electrical product assembly plants, *International Journal of Human Factors in Manufacturing*, 7(4), 337-350.

ST-VINCENT, M., TOULOUSE, G., BELLEMARE, M., 2000. Démarches d'ergonomie participative pour réduire les risques de TMS; bilan d'expériences et pistes de recherche. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé (PISTE)*, 2(1).

TEIGER, C., 1993. Représentations du travail Travail de la représentation, dans : *Représentations pour l'action*, Weill-Fassina, A. Rabardel, P., Dubois, D.

TEIGER, C., LAVILLE, A. and DANIELLOU, F., 1987. *La formation des travailleurs à l'analyse ergonomique du travail.* Proceedings of the 1st Latino-American and the 3rd Brazilian Seminar on Ergonomics, São Paulo.

TEIGER, C., MONTREUIL, S. 1995. Les principaux fondements et apports de l'analyse ergonomique du travail en formation, *Éducation permanente*, no. 124.

TOULOUSE, G., 1995. *Étude descriptive des déterminants des facteurs de risque de LATR aux postes d'éviscération abdominale de deux abattoirs de porcs*, Institut de recherche Robert Sauvé en santé et en sécurité du travail, collection Études et recherches R-108, 49p.

TOULOUSE G., et RICHARD, J.G. (à paraître). Slauterhouse ergonomics, *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, London, Taylor & Francis.

TOULOUSE, G., 1998. Les interventions ergonomiques dans l'industrie de la viande, *Compte-rendu des 1re journées de la pratique en ergonomie*, Association Canadienne d'ergonomie section Québec, 269-278.

VÉZINA, N., PRÉVOST, J., LAJOIE A., BEAUCHAMP, Y., 1999, *Élaboration d'une formation à l'affilage des couteaux : Le travail d'un collectif, travailleurs et ergonomes*, Pistes, vol 1, no 1, http://www.unites.uqam.ca/pistes/v1n1a3s.htm

VINK, P., KOMPIER, M.A.J., 1997. Improving office work : a participatory ergonomic experiment in a naturalistic setting, *Ergonomics*, 40(4), 435-449.

VINK, P., PEETERS, M., GRUNDEMANN, R.W.M., SMULGER, P.G.W., KOMPIER, M.A.J. and DUL, J., 1995. A participatory approach to reduce mental and physical workload, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 389-396.

WELLS, R., MOORE, A., POTVIN, J., NORMAN, R., 1994. Assessment of risk factors for development of work-related musculoskeletal disorders (RSI), *Applied Ergonomics*, 25(3), 157-164.

WESTLANDER, G., VIITASARA, E., JOHANSSON, A. and SHAHNAVAZ, H., 1995. Evaluation of an Ergonomics intervention programme in VDT workplaces. *Applied Ergonomics*, 36(2), 83-92.

WICKSTROM, G., LAINE, M., PENTTI, J., HYYTIAINEN, K., SALMINIE, J.J., 1996. A video-based method for evaluation of low-back in long-cycle jobs, *Ergonomics*, 39(6), 826-841.

WILSON, J.R., 1991a. Design Decision Groups – A participative process for developing workplaces. In : *Participatory Ergonomics*, K. Noro and A. Imada (Eds.), London, Taylon & Francis.

WILSON, J.R., 1991b. A framework and a foundation for ergonomics? *Journal of Occupational Psychology*, 64, 67-80.

WILSON, J.R., 1995. Solution ownership in participative work design : the case of a crane control room, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 329-344.

WILSON, J.R., 1995a. Ergonomics and participation. In : J.R. Wilson & E.N. Corlett (Eds.), *Evaluation of Human Work : A Practical Ergonomics Methodology*,. Second Edition, London, Taylor & Francis, 1071-1096.

WILSON, J.R., HAINES, H.M., 1997. *Participatory Ergonomics, Handbook of Human Factors and Ergonomics*, John Wiley & Sons, 490-513.

ZINK, K.J., 1996. Continuous Improvement through Employee Participation. Some experiences from a long-term study in Germany, Human Factors, In : Organizational Design and Management, Brown, Jnr., V.O. and Hendrick, H.W. (Eds.), *Elsevier Science*, p. 155.

ANNEXE A : DÉMARCHE D'ANALYSE DE SITUATIONS DE TRAVAIL DANS LE CONTEXTE DE TÂCHES VARIÉES

DÉMARCHE D'ANALYSE DE SITUATIONS DE TRAVAIL DANS LE CONTEXTE DE TÂCHES VARIÉES

POUR LA PRÉVENTION DES PROBLÈMES MUSCULO-SQUELETTIQUES

Marie St-Vincent Programme Sécurité-ergonomie, IRSST
Denise Chicoine Programme Sécurité-ergonomie, IRSST
Chantal Tellier Programme Sécurité-ingénierie, IRSST

Monique Lortie Département des sciences biologiques, UQAM

Démarche d'analyse de situations de travail dans le contexte des tâches variées

Nous vous proposons une démarche d'analyse des situations de travail destinée aux tâches variées. Cette démarche est conçue pour être utilisée par des comités d'ergonomie formés de gens de l'entreprise avec l'aide d'ergonome. La démarche comporte six étapes distinctes. Les premières étapes mènent à un diagnostic de la situation analysée alors que les dernières étapes sont consacrées à la recherche, à l'implantation et au suivi des solutions. La phase diagnostic est originale et est basée sur une bonne compréhension des facteurs de risque et sur l'identification des problèmes associés aux situations de travail analysées. À cette fin, une typologie de problèmes fréquemment rencontrés en milieu de travail est présentée aux participants. La phase diagnostic est donc basée sur des observations du travail mais fait aussi une large part aux perceptions des travailleurs du poste et à celles des membres du comité d'ergonomie. Il faut ajouter également que l'ensemble de la démarche fait appel à une compréhension générale du travail analysé et de notions ergonomiques.

Démarche d'analyse de sécurité routière et de travail dans le contexte de fermes variées

Étape 1 : Les préalables

OBJECTIFS

Consiste :

- À s'approprier le fonctionnement de l'exploitation et ses différents ;
- À identifier et prioriser les différents dangers et les différents risques associés ;
- À recueillir les avis et opinions de chacun ;
- À définir ensemble des mesures de prévention ;
- À établir et se mettre d'accord sur les actions à mettre en œuvre.

Étape 2 : La planification des observations et les observations

OBJECTIFS

Planifier les diagnostics de sécurité et santé routière. Établir un itinéraire de :

- Préciser les sources de données à identifier (ex : accidents, observations, etc.) ;
- Définir les responsabilités (ex : chacun).

Les diagnostics de fermes :

- Une séquence de sécurité routière (ex : avant de commencer l'activité, après l'activité, pendant la période, etc.), équipements, des physiques, etc.

Étape 3 : L'analyse des données relevées

OBJECTIFS

Établir les situations de sécurité et santé routière pour être d'analyse, selon les critères suivants :

- Leur simple (ex : situations graves + moins difficiles par la sécurité) ;
- Leur simple (ex : à plusieurs ou à travers de risque) ;
- Procéder au diagnostic des situations établies et valider d'une grille d'identification des problèmes et d'un plan d'actions.

Étape 4 : Synthèse de l'analyse

OBJECTIFS

Faire la synthèse des différentes situations de sécurité routière et retenir :

- Les problèmes identifiés ;
- Les solutions proposées pour les résoudre.

Prioriser les actions de sécurité routière en fonction de la gravité des problèmes identifiés.

Étape 5 : Recherche de solutions

OBJECTIFS

Rechercher des actions aux problèmes identifiés :

- Brainstorming ;
- Élaboration de scénarios de solutions ;
- Analyse critique des scénarios de solutions ;
- Mise en forme des propositions de solutions.

Étape 6 : Implantation et suivi des solutions

OBJECTIFS

- Impliquer les décideurs aux choix de solutions ;
- Informer et former les exploitants de santé et sécurité ;
- Faire un suivi après l'implantation des solutions.

Étape 1 : Les entretiens

L'analyse du poste s'amorce par la collecte des données pertinentes. Les entretiens permettent de se familiariser avec le travail, de comprendre les différentes opérations effectuées et les difficultés associées. Ils permettent aussi de connaître le point de vue des travailleurs et du contremaître sur la situation de travail analysée. Deux outils aident à compléter cette étape : un questionnaire permet de recueillir les informations recherchées et une fiche-synthèse sert à résumer celles-ci afin d'amorcer la suite de la démarche.

Étape 2 : La planification des observations et les observations

Les entretiens doivent être complétés par des observations du travail tel qu'il est effectué en situation réelle. En se basant sur les entretiens, il faut d'abord planifier, à l'aide d'une fiche, les observations pertinentes qui seront représentatives de l'ensemble des activités effectuées au poste. Quand les choix sont faits, on passe directement aux observations et à l'enregistrement de séquences vidéo du poste. Une fiche-synthèse permet de noter les conditions de production, alors qu'un aide-mémoire permet de prendre les notes et les mesures pertinentes à l'analyse du poste.

Étape 3 : L'analyse des bandes vidéos

L'analyse s'effectue avec un ou deux travailleurs du poste. La première étape consiste à cibler les portions du vidéo qui feront l'objet d'une analyse plus détaillée. On cible selon la présence de facteurs de risque et selon les difficultés perçues par les travailleurs. Par la suite, à l'aide d'une grille et d'un aide-mémoire, on procède au diagnostic ou, si l'on veut, à l'analyse des problèmes en interrogeant les travailleurs du poste.

Étape 4 : Synthèse de l'analyse

Avant d'entreprendre la recherche de solutions, il est bon d'avoir une vue d'ensemble des problèmes relevés et d'établir une note de priorité aux différents problèmes. Un guide vous est présenté pour prioriser et une fiche-synthèse vous permet de consigner les différentes étapes de l'analyse.

Étape 5 : Recherche de solutions

À cette étape, on connaît les principaux problèmes au poste, de même que leurs causes. On a donc toute l'information voulue pour procéder à la recherche de solutions. Durant tout le processus de recherche de solutions, il est nécessaire de consulter les travailleurs et les spécialistes de l'entreprise. Une fiche-synthèse permet de recenser les actions à réaliser pour implanter les solutions. Au terme de ce module, on arrive généralement à une proposition globale qui permet de régler la majorité des problèmes.

Étape 6 : Implantation et suivi des solutions

L'analyse du travail se termine par l'implantation des solutions et le suivi. Tout comme l'analyse initiale du poste, le suivi s'effectue à l'aide de deux sources de données : des entretiens auprès des travailleurs et du contremaître du poste et des observations du travail. Il est essentiel de vérifier si l'on a bien réglé les problèmes sans en créer de nouveaux. Des outils sont également proposés pour réaliser cette étape.

ÉTAPE 1 - LES ENTRETIENS

OBJECTIFS
CONNAÎTRE : • les caractéristiques de la population de travailleurs; • les différentes opérations, leur fréquence et les difficultés associées; • le travail et ses sources de variations; • les difficultés rencontrées dans l'exécution du travail; • les douleurs et les activités de travail associées à ces douleurs.

OUTILS
• Questionnaire travailleur • Questionnaire superviseur • Fiche synthèse des entretiens

CAPSULE DE FORMATION
• Tous pour réaliser les entretiens

QUESTIONNAIRE TRAVAILLEUR

1. Renseignements généraux

Secteur de production : .....

Poste : .....

Caractéristiques du travailleur

Prénom : ..... Sexe: .....

Taille : ..... Main dominante : .....

Ancienneté dans l'entreprise : .....

Expérience à ce poste : .....

Autres postes occupés dans l'entreprise : .....

2. Décrire le ou les accidents qui vous sont arrivés lorsque vous avez travaillé à ce poste

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Aide-mémoire
(Questions pertinentes)

- Où, quand, comment
- Quel poste, quelle machine
- Genre de blessure
- Type de production
- Souvent ou rarement

3. Pouvez-vous expliquer quelles sont les opérations que vous effectuez et les difficultés qui leurs sont associées ? Indiquez, si possible, si ces opérations varient, leur importance, leur intensité et le temps investi?

OPÉRATIONS / ACTIONS (Nom, description, lieu, équipement, outil , matériau)	DIFFICULTÉS (À quoi les associez-vous)	AIDE-MÉMOIRE (Questions pertinentes)
		■ importance pour la réussite du travail ■ variations ■ temps investi ■ intensité

4. Est-ce que vous avez éprouvé des douleurs ou malaises reliés à votre travail, au cours de 3 derniers mois ? Si oui, pouvez-vous nous préciser la ou les régions affectées, leurs causes et leur fréquence ? De plus, nous aimerions savoir si vous avez consulté un professionnel de la santé et si vous vous êtes absenté du travail en raison de ces douleurs?

DOULEURS / MALAISES AU COURS DES 3 DERNIERS MOIS						
Régions affectées Épaule, cou, haut du dos, milieu du dos, bas du dos, coude, avant-bras, poignet, main, hanche, genoux, cheville, etc.	**Côté** ■ Droit ■ Gauche	**Fréquence** 1. Rarement 2. Parfois 3. Régulièrement 4. Souvent	**Consulter professionnel de la santé**	**Absence**	**À quoi les associez-vous ?** Opérations, modèles, outils, équipement, vitesse, limites de temps, prise d'information, etc.	**Est-ce que ces douleurs vous obligent à changer votre façon de travailler ?**

4. Quelles étapes du travail trouvez-vous les plus pénibles ou douloureuses à réaliser ?

.....

.....

5. Est-ce que vous faites la rotation avec d'autres postes ? Si oui, pouvez-vous expliquer quels en sont les avantages et les désavantages?

Aide-mémoire (questions pertinentes)
■ Postes impliqués
■ Fréquence, durée
■ Obligatoire ou volontaire
■ Problèmes rencontrés
■ Effets sur les autres problèmes

.....

.....

.....

.....

.....

6. Y a-t-il des conditions générales qui rendent le travail plus difficile ?

Aide-mémoire (questions pertinentes)
■ Rythme de travail
■ Horaire
■ Surface de plancher
■ Aménagement des lieux, du poste
■ Instructions, règles à suivre
■ Relations, coordination avec les autres pendant le travail

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Quelles étapes du travail trouvez-vous plus difficiles à réaliser ?

Aide-mémoire (questions pertinentes)
■ Plus longues à apprendre
■ Plus compliquées ou longues à faire
■ Plus monotones

.....

.....

.....

8. Y a-t-il eu des changements au poste ? Si oui, est-ce que cela a eu des impacts positifs ou négatifs sur les conditions de travail?

.....

.....

QUESTIONNAIRE SUPERVISEUR /CONTREMAÎTRE /CHEF DE GROUPE

1. Informations générales

- Secteur de production : .....
- Poste : .....
- Responsable : .....

- **Travailleurs occupant le poste**

	Quart 1 :		Quart 2 :		Quart 3 :		Quart 4 :	
Statut	*F*	*H*	*F*	*H*	*F*	*H*	*F*	*H*
Régulier								
Occasionnel								
Autre :								

2. Quels accidents se sont produits à ce poste

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Aide-mémoire
(Questions pertinentes)

- Où, quand, comment
- Quel poste, quelle machine
- Genre de blessure
- Type de production
- Souvent ou rarement

3. Pouvez-vous nous décrire quelles sont les opérations effectuées et les difficultés qui leur sont associées ? Indiquez, si possible, si ces opérations varient, leur importance, leur intensité et le temps investi?

OPÉRATIONS / ACTIONS (Nom, description, lieu, équipement, outil , matériau)	DIFFICULTÉS (À quoi les associez-vous)	AIDE-MÉMOIRE (Questions pertinentes)
		■ importance pour la réussite du travail ■ variations ■ temps investi ■ intensité

4. **Est-ce que les travailleurs font la rotation entre les postes de votre secteur de production ? Si oui, pouvez-vous expliquer quels en sont les avantages et les désavantages ?**

Aide-mémoire (questions pertinentes)
- Postes impliqués
- Fréquence, durée
- Obligatoire ou volontaire
- Problèmes rencontrés
- Effets sur les autres problèmes

5. **Y a-t-il des conditions générales qui rendent le travail plus difficile ?**

Aide-mémoire (questions pertinentes)
- Rythme de travail
- Horaire
- Surface de plancher
- Aménagement des lieux, du poste
- Instructions, règles à suivre
- Relations, coordination avec les autres pendant le travail

6. **Quelles étapes du travail vous sont rapportées comme étant les plus pénibles à réaliser ? Pourquoi ?**

Aide-mémoire (questions pertinentes)
- Plus longues à apprendre
- Plus compliquées ou longues à faire
- Plus monotones

7. **Quelles étapes du travail vous sont rapportées comme étant les plus difficiles à réaliser ? Pourquoi ?**

Aide-mémoire (questions pertinentes)
- Plus longues à apprendre
- Plus compliquées ou longues à faire
- Plus monotones

8. **Y a-t-il eu des changements au poste ? Si oui, est-ce que cela a eu des impacts positifs ou négatifs sur les conditions de travail ?**

FICHE SYNTHÈSE DES ENTRETIENS

Secteur de production : .....

Poste : .....

	TRAVAILLEUR 1	TRAVAILLEUR 2	TRAVAILLEUR 3	CONTREMAÎTRE
Sexe				
Taille				
Main dominante				
Statut				
Ancienneté dans l'entreprise				
Expérience au poste				
Accidents				
Régions atteintes qui présentent des problèmes (inconforts, douleurs) reliés au travail				
Étape du travail la plus difficile				

Pouvez-vous expliquer quelles sont les opérations qui sont effectuées et les difficultés qui leurs sont associées ? Indiquez, si possible, si ces opérations varient, leur importance, leur intensité et le temps investi ?

OPÉRATIONS / ACTIONS (Nom, description, lieu, équipement, outil, matériaux)	DIFFICULTÉS (À quoi les associez-vous)	AIDE-MÉMOIRE (Questions pertinentes)
		■ importance pour la réussite du travail ■ variations ■ temps investi ■ intensité

FICHE SYNTHÈSE DES ENTRETIENS (SUITE)

CONDITIONS GÉNÉRALES

Quelles sont les conditions générales qui ont été reconnues pour rendre le travail plus difficile ? Y inclure les commentaires sur la rotation s'il y a lieu.

AUTRES INFORMATIONS

Notez les changements qu'il y a eu au poste et leurs impacts positifs ou négatifs sur les conditions de travail.

[illegible]

[illegible]

- [illegible]
  - [illegible]
  - [illegible]
- [illegible]
  - [illegible]
  - [illegible]
  - [illegible]

[illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

[illegible]

- [illegible]

PLANIFICATION DES OBSERVATIONS VIDÉO
CONDITIONS DE TRAVAIL À FILMER

Opérations à filmer	Pourquoi?	Temps de [illegible]

TRAVAILLEURS À FILMER

Travailleurs à filmer	Pourquoi?

FICHE SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS VIDEO

Poste : _____

	Conditions de production	Commentaires
Observateur : Travailleur : Date : Heure : - Début : - Fin :		
Observateur : Travailleur : Date : Heure : - Début : - Fin :		
Observateur : Travailleur : Date : Heure : - Début : - Fin :		

OBSERVATIONS DU POSTE

Fiche synthèse

Poste : _____ **Date :** _____

Notez ou faites un croquis des dimensions physiques du poste qui vous semblent importantes pour cibler les problèmes ou difficultés présents au poste.

Aide-mémoire

- Poids des objets manipulés au poste
- Hauteur des plans de travail et notez si ça change au cours du travail
- Hauteur des chaises de travail et noter si ça change
- Distance des zones d'atteinte du matériel, des outils de travail, du produit
- Zones où les déplacements sont difficiles
- Forces exercées

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Note: *Si c'est possible ou pertinent, apportez l'outil, la pièce ou le produit qui pose un problème à la prochaine réunion du comité d'ergonomie.*

ÉTAPE 3 L'ANALYSE DES BANDES VIDÉO

OBJECTIFS

- Analyser les situations de travail selon les critères suivants :
  - ⇒ Tenir compte des situations perçues comme difficiles par les travailleurs;
  - ⇒ tenir compte de la présence de facteurs de risque au poste suivant une observation plus objective des séquences vidéo.
- Procéder au diagnostic des situations de travail à l'aide de la grille d'analyse des bandes vidéo.

OUTILS

- Aide-mémoire pour l'identification des principaux facteurs de risque et leurs modulateurs
- Aide-mémoire pour l'identification des causes des problèmes
- Grille d'identification des problèmes
- Typologie des causes des problèmes
- Principales postures des membres supérieurs et du dos

CAPSULE DE FORMATION

Trucs pour cibler et procéder au diagnostic des situations ciblées à l'aide de la grille d'identification des problèmes

AIDE-MÉMOIRE
L'IDENTIFICATION DES FACTEURS DE RISQUE

- Est-ce que le travailleur adopte des postures contraignantes ? Des poignets ? Des avant-bras ? Des épaules ? Du cou ? Du dos ? Des membres inférieurs ? (Voir les figures : ***PRINCIPALES POSTURES DES MEMBRES SUPÉRIEURS ET DU DOS*** qui suivent dans ce document)
- Est-ce que le travailleur adopte le même posture pour une durée prolongée ?
- Est-ce que le travailleur est debout sans possibilité de déplacements ?
- Est-ce qu'un effort contraignant est exercé pour soulever, transporter, pousser, tirer, tenir, etc. ?
- Est-ce que le travailleur ressent des vibrations transmises par un outil, un véhicule ?
- Est-ce que le travailleur absorbe des chocs et des impacts ?
- Est-ce qu'il y a des efforts ou mouvements effectués avec des coups brusques, des changements soudain de direction, avec absence de fluidité ?

AIDE-MÉMOIRE
LES MODULATEURS DES FACTEURS DE RISQUE

Dans l'évaluation d'un facteur de risque, il faut tenir compte de trois variables :

- La durée de maintien du facteur de risque
- L'amplitude ou l'intensité du facteur de risque
- La fréquence (le nombre de fois par unité de temps) à laquelle le facteur de risque se répète

AIDE-MÉMOIRE
LES CAUSES DES PROBLÈMES

- Postures
- Efforts
- Outils
- Équipements
- Aménagement physique
- Planchers
- Matériel
- Incidents/Imprévus
- Savoir-faire/méthode de travail
- Vitesse/rythme de travail
- Quantité à faire, à produire
- Consignes/Informations données
- Travail d'équipe
- Conditions d'ambiance
- Climat de travail
- Postes amont/aval

ANALYSE DES BANDES VIDÉO
GRILLE D'IDENTIFICATION DES PROBLÈMES

POSTE : _____

Priorité	**Opérations**	**Facteur de risque**	**Précision/ Cause du problème**	**Régions touchés** Générale, dos, membres inf. et sup.	**Risque d'accident**

ANALYSE DES BANDES VIDÉO
COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

POSTE : _____

Ajouter tout autre commentaire que vous jugerez pertinents

TYPOLOGIE DES CAUSES DES PROBLÈMES

POSTURES

Les postures peuvent entrainer des contraintes musculo-squelettiques. Le schéma ci-joint présente pour les diverses articulations les principales postures à considérer. Une posture de travail peut être source de pénibilité :

- Si elle est maintenue **longtemps**; on parle alors de posture statique. Cela gêne la circulation dans les tissus, le muscle ne peut récupérer.
- A cause de **l'amplitude** des déviations. Plus on approche de la limite de la flexibilité, plus on parle de posture extrême; par exemple, quand on est très penché vers l'avant, que le poignet est très fléchi vers l'avant ou sur le coté. En général, on ne peut maintenir longtemps une position extrême sans ressentir un inconfort important.
- Si la même posture est très **fréquemment** répétée; par exemple, si on a souvent à se tourner vers l'arrière pour prendre du matériel.

Les difficultés associées aux postures peuvent être amplifiées s'il faut en même temps **faire des efforts**, surtout si on n'est pas dans une bonne posture pour faire cet effort. Quand on n'est pas dans une bonne position, on a généralement plus de difficulté à faire un effort et on ressent plus rapidement de l'inconfort.

Les difficultés liées aux postures dépendent aussi de la **condition musculo-squelettique du travailleur**. Quelqu'un qui a déjà des tissus endommagés a souvent moins de tolérance à adopter certaines postures ou à les maintenir.

EFFORTS

Tout comme pour les postures, les efforts que l'on a à faire pour le travail peuvent être source de contraintes musculo-squelettiques :

- S'il est maintenu de façon prolongée; on parle alors d'effort statique.
- S'il est intense et se rapproche de la limite de nos capacités.
- S'il est souvent répété, comme dans le cas du travail répétitif.

Une posture inadéquate amplifie les contraintes liées aux efforts; par exemple, quand on doit pousser avec les bras au-dessus des épaules ou lever quelque chose en étant tourné.

Il peut y avoir exercice d'efforts pour différents types d'opérations : travail sur le produit, utilisation d'outils et d'équipement, action de commandes, travail de manutention, etc.

- le poids des objets impliqués n'est pas le seul indicateur de l'exercice d'efforts.

OUTILS

Les outils peuvent générer des efforts et/ou des postures inadéquats et contraignants.

- Ce qui va plus particulièrement influencer l'effort est : le poids de l'outil, la répartition du poids (*ou son balan*), la qualité des extrémités (*par exemple* la qualité du métal d'une mèche, la qualité de l'aiguisage), la dimension de la poignée et le type de matériel de recouvrement (*par exemple*, il est plus difficile de faire un effort si la poignée est trop grande, trop petite ou glissante), son usure, le mode d'ajustement (*par exemple*, l'ajustement du moment de torsion).
- Ce qui influence plus particulièrement la posture est la forme de la poignée et la position de la surface sur laquelle il faut travailler.

D'autres éléments peuvent aussi être des sources de difficultés; par exemple, l'outil génère des vibrations qui rendent son contrôle plus difficile, il donne des «coups» en fin de course, la poignée est inconfortable et crée des points de pression (*par exemple*, un manche trop court qui rentre dans la paume), il fonctionne mal, le mécanisme d'action est difficile, le système de retenu est inadéquat.

Le manque de disponibilité d'un outil peut aussi être un problème en ce qu'il faut alors utiliser d'autres outils ou moyens.

ÉQUIPEMENTS

Tout comme pour les outils, l'utilisation d'équipements peut générer des postures et des efforts contraignants.

Ils peuvent exiger des **efforts supplémentaires** à cause de leur état ou de leur usure (*par exemple*, des roues de chariot endommagées) ou simplement à cause d'un manque de disponibilité.

Certains équipements peuvent être **mal conçus** ou ne pas convenir à l'usage qui leur est réservé ou au contexte spatial (*par exemple*, trop volumineux pour l'espace disponible). Ils peuvent être difficiles à manipuler, à contrôler, à saisir, à actionner.

Le **temps** requis pour leur **utilisation** est aussi à considérer; par exemple, un équipement qui prend du temps à installer ou à ajuster sera moins utilisé.

Les équipements de conduite comme les chariots produisent des **vibrations** qui peuvent devenir une source de problème pour le dos.

AMÉNAGEMENT PHYSIQUE

Les **dimensions du poste** influencent en particulier les postures et les conditions dans lesquelles on exerce des efforts. Ce qui peut générer plus particulièrement des problèmes sont :

- La hauteur trop haute (plus dur pour les épaules ou le cou) ou trop basse (plus dure pour le dos) des surfaces sur lesquelles on travaille.
- Le manque d'espace
- Une surface trop profonde ou trop large qui éloigne trop les zones où il faut intervenir.

L'organisation ou l'agencement des éléments dans l'espace peut être une source de difficultés : par exemple, le matériel, les produits ou les outils à prendre, à déposer ou à utiliser ne sont pas bien placés. Le problème peut être causé par la disposition relative des surfaces de travail : par exemple des manipulations sur 2 convoyeurs différents peuvent entraîner des postures contraignantes.

Les **surfaces d'appui** insuffisantes (par exemple, on manque d'espace pour bien placer ses pieds) ou inadéquates (par exemple, on doit appuyer son coude sur des surfaces dures ou anguleuses), peuvent générer des problèmes. La **présence d'obstacles** pour atteindre ou voir quelque chose peut rendre le travail plus difficile en ce qui concerne les postures et les efforts.

PLANCHERS

- Quand les gens travaillent longtemps debout, la qualité des surfaces de recouvrement des planchers peut devenir un facteur important à considérer, en particulier quant à la dureté et à l'égalité du sol.
- Travailler longtemps debout ou marcher sur une **surface dure**, comme le béton, peut être dur pour les jambes et le dos.
- Un **sol en pente**, même légèrement, peut occasionner passablement d'inconfort parce qu'un côté du dos ou d'une jambe va toujours plus travailler que l'autre. On est alors toujours un peu croche.
- Un **sol inégal** peut rendre difficile l'utilisation des équipements roulants.

MATÉRIEL

- Le produit, les pièces, les matériaux ou les composantes avec lesquelles on travaille peuvent être à l'origine de problèmes.
- Certaines pièces peuvent être **difficiles à manipuler** : elles sont glissantes, sales, lourdes, la forme empêche d'avoir une bonne prise, elles présentent des risques de blessures particuliers (par exemple, à cause d'arêtes coupantes, de la chaleur), elles peuvent être difficiles à nettoyer.
- Dans le cas d'un travail de **manutention** les caractéristiques de la **charge** jouent un rôle particulièrement important : la masse est à considérer, mais aussi la forme de l'objet, son volume, la position du centre de gravité (décentré ? centré ? mobile ?), la possibilité d'avoir une bonne prise, la stabilité du contenu. Un objet plus difficile à contrôler, à manipuler, va à tout le demander comment s'y prendre exige souvent plus d'efforts et des postures plus contraignantes.

La **nécessité de prendre de l'information** sur le matériel est aussi à considérer. Est-ce qu'on a les informations ou les moyens adéquats de prendre les informations utiles ? Il peut s'agir, par exemple, de déterminer le bon sens d'une pièce, le centre de gravité d'un objet, les caractéristiques d'un matériel qui varie de façon non prévisible. Sans les bonnes informations, il faut souvent manipuler dans de moins bonnes conditions le matériel.

INCIDENTS/IMPRÉVUS

- Le **système de production ne fonctionne pas toujours comme prévu**. Il y a souvent des incidents qui perturbent le travail. Il peut s'agir de la matière première qui présente un défaut, d'un outil qui se dérègle, des pièces qui s'accrochent, d'un retard ou pour procéder ou d'un travail fait autrement qu'attendu. Les travailleurs peuvent mettre en œuvre des mesures pour contrer ces incidents ou les récupérer, pour qu'il n'y ait pas de conséquences. Cela représente souvent du travail et des efforts supplémentaires.
- Le **matériel** est lui-même **peut générer plus d'incidents** par exemple, parce qu'il est glissant, plus difficile à contrôler, parce que ses caractéristiques changent souvent, parce que c'est nouveau.

QU'EST-CE QUE L'ANALYSE DU TRAVAIL ?

Le travail manuel peut exiger des habiletés particulières et une bonne coordination motrice. Ne parle-t-on pas, lorsque le mot le met en valeur, d'un travail « de main » ? Il peut arriver qu'un travailleur soit affecté à une opération pour laquelle il n'a pas l'expérience ou la formation requise. Par exemple, dans le cas de l'« intérim », il peut arriver que le travailleur ne sache pas le temps de développer la coordination ou l'ingéniosité requise. Un travail est alors beaucoup plus exigeant.

Souvent, les travailleurs nous disent qu'il est important d'avoir la bonne méthode. C'est qu'avec le temps, on développe une sorte d'« savoir-faire » pour adapter l'ensemble de la tâche au travail. C'est ce plus ou moins on comprend qu'est compte de l'ensemble des difficultés rencontrées. Les travailleurs développe par exemple, des stratégies d'opérations particulières, des mouvements et postures adaptés au travail à accomplir. Il s'agit d'une « connaissance individuelle ou collective, consciente ou inconsciente, de façons de faire ».

L'ANALYSE DU TRAVAIL

Le travail que l'on fait dans un milieu de travail n'atteint jamais d'objectifs à savoir. Un milieu doit être adapté aux besoins de ceux qui travaillent, aux machines qui sont nécessaires pour permettre aux tâches comme les besoins ou les ingénieurs de conception.

Il peut y avoir aussi des problèmes quand le milieu de travail ne répond pas aux exigences, on retrouve ici le travail de conception. Les travailleurs sont les plus grands experts de leur propre milieu. Le principe de base est de donner la chance à une certaine marge de manœuvre pour s'accomplir, parce qu'ils ne sont pas des machines.

Un milieu malheureux peut être la production vers, que ce soit en raison des conditions de production, des machines ou produits à fabriquer pour être une source de difficultés. Un effet, un milieu de travail peut convenir à certaines conditions de production ou matériel à produire, et pas à d'autres.

QU'EST-CE QUE L'ANALYSE DU TRAVAIL ?

Il est fréquent qu'on fixe des standards de production. Ils sont en quelque sorte un prolongement de la tâche. Ces standards sont décidés à plusieurs niveaux d'entreprise, souvent pour des raisons autres que des difficultés particulières. Par exemple, ce que nous pouvons à produire pour un modèle donné n'est pas que ce sera parce qu'il est souvent une source d'incidents.

Des standards mal ajustés vont augmenter la tension dans la tâche et amener le travailleur à utiliser des façons de faire qui présentent plus de risque pour gagner du temps.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

- [illegible]
- [illegible]

[illegible]

- [illegible]
- [illegible]

PRINCIPALES POSTURES DES MEMBRES SUPÉRIEURS ET DU DOS

Cou

Avant-bras

Poignets

PRINCIPALES POSTURES DES MEMBRES SUPÉRIEURS ET DU DOS (SUITE)

ÉTAPE 4 : SYNTHÈSE DE L'ANALYSE

OBJECTIFS

Faire la compilation des différentes situations de travail retenues en indiquant :

- Les problèmes identifiés;
- Les contraintes musculo-squelettiques associées;
- Prioriser les situations de travail retenues en fonction de la sévérité des problèmes identifiés.

OUTILS

- Critères de priorisation;
- Cote de priorité;
- Fiche synthèse de l'analyse.

CAPSULES DE FORMATION

- Trucs pour faire la compilation des différentes situations de travail retenues;
- Trucs pour prioriser les situations de travail retenues;

	CRITÈRES DE PRIORISATION
CRITÈRES	**TENIR COMPTE DES :** • Entretiens; • Régions (articulations) douloureuses rapportées par les travailleurs; • Facteurs de risque identifiés; • Modulateurs comme la fréquence, la durée et l'amplitude des facteurs de risque.

	COTES DE PRIORITÉ	
COTES DE PRIORITÉ	**COTE 1 :**	**IL FAUT** Cette cote est attribuée aux actions présentant des facteurs de risque sévères. Il s'agit donc des problèmes qu'on veut absolument régler lors de la recherche de solutions.
	COTE 2 :	**IL FAUDRAIT** La cote 2 est attribuée aux problèmes qu'on juge moins importants et auxquels il serait souhaitable d'apporter des correctifs. Agir sur ces actions pourrait améliorer la situation d'une façon importante bien qu'il ne s'agisse pas du cœur du problème.
	COTE 3 :	**ON POURRAIT** La cote 3 correspond aux problèmes qu'on juge mineurs. Si on peut le faire sans trop d'efforts, il serait utile de trouver des solutions.

FICHE SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES BANDES VIDÉO
GRILLE D'IDENTIFICATION DES PROBLÈMES

POSTE : _____

Priorité	**Opérations**	**Facteur de risque et risque d'accident**	**Précision/ Cause du problème**	**Régions touchées** Générale, dos, membres inf. et sup.	**Piste de solutions**

ÉTAPE 5 : RECHERCHE DE SOLUTIONS

OBJECTIFS
• Rechercher des solutions aux problèmes identifiés;
• Remue-méninges;
• Scénarios de solutions;
• Analyse critique des scénarios de solutions;
• Mise en forme des solutions.

OUTILS
• Principales étapes de la recherche de solutions;
• Questionnement pour l'analyse critique des solutions;
• Fiche synthèse de suivi des tâches à réaliser.

CAPSULE DE FORMATION
• Trucs pour la recherche de solutions.

	PRINCIPALES ÉTAPES DE LA RECHERCHE DE SOLUTIONS
RECHERCHE DE SOLUTIONS	• **REMUE-MÉNINGES (*brainstorming*)** Incitation à tous les membres du groupe à exprimer librement, sans censure, toutes les idées de solutions. On note sur un tableau toutes ces suggestions. Au départ, les idées visent surtout les problèmes de priorité 1. • **ÉLABORATION DE SCÉNARIOS DE SOLUTIONS** À l'étape suivante on tente d'organiser les différentes idées émises en scénarios de solutions. Des scénarios, car la discussion nous amène à rechercher davantage des propositions de solutions pour l'ensemble du poste, plutôt que des éléments de solutions indépendants. Souvent, il ressort deux ou trois scénarios de solutions qui seront développés par différents membres du groupe. • **ANALYSE CRITIQUE DES SCÉNARIOS DE SOLUTIONS** Ensuite, il s'agit de mettre à l'épreuve les scénarios de solutions. Chaque scénario sera présenté et analysé par les membres du groupe. L'exercice consiste à anticiper tous les avantages et désavantages possibles du scénario proposé. On se demande principalement si cette solution est adaptée au travail et si elle règle le problème ciblé sans en créer de nouveaux. Pour faciliter cet exercice nous vous proposons l'outil : ***Questionnement pour l'analyse critique des solutions*** qui fait suite à cet encadré. • **MISE EN FORME DES PROPOSITIONS DE SOLUTIONS** (maquette/plan à l'échelle/simulation sur le terrain) Même si un scénario de solutions obtient l'unanimité, il est indispensable de le confronter à la réalité de travail ou de la production. Pour aider à la concrétisation des solutions, on peut utiliser des moyens comme des maquettes, des plans à l'échelle ou des simulations. Ne pas hésiter à faire appel aux fournisseurs pour une démonstration ou un emprunt des équipements et produits dont on désire faire l'acquisition.

	QUESTIONNEMENT POUR L'ANALYSE CRITIQUE DES SOLUTIONS
QUESTIONNEMENT	**1) EST-CE QUE LA SOLUTION RÈGLE LE PROBLÈME CIBLÉ ?** **2) EST-CE QUE LA SOLUTION EST FAISABLE ?** • D'un point de vue économique; • D'un point de vue technique; • La solution est-elle compatible avec les méthodes de travail et les caractéristiques des travailleurs. **3) LA SOLUTION AURA-T-ELLE DES IMPACTS NÉGATIFS ?** • Impacts sur la santé et sécurité en général; • Impacts sur la production; • Impacts sur les incidents, la qualité; • Impacts sur l'organisation du travail; • Impacts sur les postes en aval ou en amont; • Impacts sur la formation requise par les travailleurs; • Etc.

FICHE SYNTHÈSE DE SUIVI DES TÂCHES À RÉALISER

Poste : _____

Date : _____

SOLUTIONS	ACTIONS À RÉALISER	RESPONSABLE	ÉCHÉANCIER	ÉTAT D'AVANCEMENT

ÉTAPE 6 : IMPLANTATION ET SUIVI DES SOLUTIONS

OBJECTIFS
• Implanter les solutions sous la forme de prototypes, pour que les travailleurs puissent en faire l'essai, avant de les généraliser à l'ensemble des situations de travail; • Informer ou former les travailleurs du poste lorsque cela est nécessaire; • Faire un suivi au poste après l'implantation définitive des solutions.

OUTILS
• Principales étapes d'implantation et de suivi des solutions; • Fiche de suivi de l'analyse.

CAPSULES DE FORMATION
• Trucs pour implanter les solutions; • Trucs pour faire le suivi au poste après l'implantation des solutions.

	PRINCIPALES ÉTAPES D'IMPLANTATION ET DE SUIVI DES SOLUTIONS
IMPLANTATION ET SUIVI	• **IMPLANTATION DES SOLUTIONS** L'implantation des solutions nécessite de prendre toutes les précautions possibles pour s'assurer qu'on tient compte des recommandations du groupe d'ergonomie, que la solution est adéquate pour tous les travailleurs et qu'on n'introduit pas de nouveaux problèmes au poste. Lorsque cela est possible, la mise en place d'un prototype grandeur réelle du poste ou l'introduction d'un équipement, d'un outil avant la transformation définitive du poste contribue à amorcer progressivement l'implantation des solutions. Cette méthode a pour avantages d'impliquer réellement les travailleurs et ainsi de raffiner les solutions implantées. • **INFORMER ET FORMER LES TRAVAILLEURS** Pour que les travailleurs puissent s'adapter, il est important de les informer de la nature des changements en cours et de la progression des travaux. Souvent, on se retrouve plus les mêmes travailleurs entre l'analyse et la transformation du travail. Il est important de prévoir une période de rodage et si nécessaire de formation des travailleurs au moment de l'implantation des solutions. • **FAIRE LE SUIVI AU POSTE** La toute première étape du suivi se fait immédiatement après l'implantation des solutions, il s'agit du rodage des transformations faites au poste. La deuxième étape vient plus tard, lorsque les travailleurs ont eu le temps de se familiariser avec les transformations du travail. Elle vise à vérifier, par des entretiens et des observations, l'impact des modifications au niveau des douleurs, le degré de satisfaction des travailleurs et la présence de facteurs de risque ou de problèmes au poste.

FICHE DE SUIVI DE L'ANALYSE

Poste : ____________________

PROBLÈMES À RÉGLER	SOLUTIONS RETENUES	POINTS À VÉRIFIER	IMPACTS SUR LES DOULEURS (Commentaires des travailleurs)	IMPACTS SUR LES FACTEURS DE RISQUE ET LES PROBLÈMES IDENTIFIÉS LORS DU DIAGNOSTIC

[illegible]

TABLEAU 1 : FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE LA TRÉFILEUSE A

Manutention/effort

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ● sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perceptions des travailleurs
1	Lever la languette	-Effort physique	La languette est lourde et difficile à lever, 90 lb. La languette est instable à ses points de fixation au dévidoir parce que les trous sont trop grands pour les vis et cela permet à la languette de bouger. La languette est croche parce qu'elle est accrochée par les chariots élévateurs. Le point d'attache de la languette en position relevée est haut et son attache avec la tige de fer est difficile. Il faut avoir la bonne méthode.	Un prototype de languette plus courte de 1,23 m., pesant 26 kg de moins (4 pi et 58 lb) et ayant un contrepoids de 9 kg (20 lb) a été installé sur un des dévidoirs. Sur le prototype, on a installé des bagues «bushing» aux points de fixation pour diminuer l'instabilité de la languette. Points de formation aux caristes et tréfileurs.	Oui	Pour les travailleurs, la languette est un succès. Elle est plus facile à lever et plus stable. Selon les tréfileurs, les gardes ajoutés le long des montants ne nuisent pas à leur travail et à celui des caristes. Il reste un problème avec le contrepoids qui accroche parfois le fil et est difficile à installer.
1	Déplacer l'appointeuse	-Effort physique	L'appointeuse doit être dirigé en fonction du fil. Il faut suivre le fil. L'appointeuse bloque tout le temps. Même à deux, c'est forçant de la déplacer. Le poids de l'appointeuse est de 824 kg (1 812 lbs). Il y a une dénivellation du plancher près des plaques d'acier qui longe la machine. Lorsqu'une roue tombe dans cette dénivellation, il devient encore plus difficile de bouger l'appointeuse.	Remplacer les roues et les chariot en fonction des caractéristiques de l'équipement et de ses modalités d'utilisation avec le fournisseur. Voir à ce que le sol soit égal. Poignées adaptées.	Oui Oui Oui	Les poignées et les nouvelles roues ont aidé au déplacement mais l'appointeuse est encore très difficile à déplacer. Les travailleurs aimeraient un système motorisé. L'ingénieur du comité devrait faire le design d'un système motorisé pour déplacer l'appointeuse.

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo squelettique ◆ sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perceptions des travailleurs
1+	Déplacer la soudeuse	- Effort physique	On déplace la soudeuse plus souvent que l'appareur. La soudeuse est difficile à déplacer parce que les roues sont mal adaptées. De plus, une des roues ne fonctionne pas, car le bâti (frame) de la soudeuse est croche en bas près des roues et le bâti appuie sur la roue. Le bâti est croche parce que la soudeuse est emportée par le tréfileuse quand on oublie de décrocher le fil de l'étau de la soudeuse.	Remplacer les roues et les choisir en fonction des caractéristiques de l'équipement et de ses modalités d'utilisation avec le fournisseur. Corriger le bâti. Installer une poignée pour aider à la manipulation. Installer des freins pour fixer la soudeuse en place entre les déplacements.	Oui Oui Oui Oui	Les changements sont très positifs. La soudeuse se déplace très facilement avec les nouvelles roues et la poignée. Les travailleurs ne voient plus de problèmes avec la soudeuse.
Non priorisé	Manipuler les bobines	- Effort physique	Manutention de bobines lourdes 455 à 909 kg (1 000 à 2 000 lbs). Bobines plus hautes, difficiles à manœuvrer. La poignée de la table basculante est trop basse. Pour le moment, on l'actionne avec le genou pour la baisser mais pour la monter, il faut l'actionner avec la main et c'est difficile. Le couvercle de la pédale est encombrant pour faire une autre opération.	Non développé par le groupe.	Non	
Non priorisé	Mettre le porte-fil à l'avant	- Effort physique	Si la bonne méthode, pas de problème. Quand les porte-fil sont empilés, on devrait prendre le chariot élévateur ou le pont-roulant.	Points d'informations aux employés sur la méthode de travail.	Oui	N'a pu être vérifié.

TABLEAU 1 : FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE LA TRÉFILEUSE A

Équipements/outils

Priorité	Opération	Outils /équipement	Facteur de risque - musculo-squelettique ◆ sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perceptions des travailleurs
1	Défaire les filières	Clé, «Clé à molette, ratchet»	- Effort physique ◆ Si la clé glisse, on peut se frapper ou la clé peut nous frapper les membres inférieurs.	Avec la clé à molette, on forçait moins. Difficile si trop serré par le gars qui a monté la machine avant nous. Le nettoyage du filet rendrait le travail plus facile.	Nouveau dessin. Voir à ce que l'outil soit conservé au poste. Voir à ce que le dessin soit conservé. Voir à un mécanisme pour rapporter un outil défectueux ou manquant.	Oui	Tous les travailleurs trouvent que le changement est très positif. Ils n'ont plus de difficulté à dévisser les filières.
1	Frapper le porte-filière avec la masse et la tige de fer	Masse, tige de fer	- Effort physique. ◆ On peut se frapper avec la masse.	La masse n'est pas toujours accessible. Le bout de la tige de fer qui est frappé par la masse a un trop petit diamètre, il faudrait l'agrandir pour ne pas que le travailleur se frappe les doigts. La première matrice (dye) est plus difficile, on utilise la masse pour ôter celle-ci.	On doit avoir une masse de 1,14 kg (2 ½ lb) pour frapper sur la tige. Il est facile de grossir le diamètre du bout de la tige. Il faut faire une nouvelle tige et changer la forme de la tête. Une forme conique permet d'augmenter le diamètre de la tige.	Oui	Pour les travailleurs, la tige fonctionne très bien.
Non prioritié	Placer le chien.	Chien (dents)	◆ Le chien peut glisser. ◆La pointe du fil peut briser.	Les dents sont souvent usées.	Il faut assurer un suivi pour que les dents de chiens soient toujours disponibles quand le travailleur en aura besoin. Il faudrait également établir une procédure de demande pour ce type d'équipement.	Oui	N'a pu être vérifié.

Priorité	Opération	Outils /équipement	Facteur de risque - musculo-squelettique ✦ sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perceptions des travailleurs
Non prioritisé	Attacher la bobine avec la sangleuse	Sangleuse pour les bobines	- Effort physique ✦ On peut se frapper si on l'échappe.	La sangleuse est très lourde à manipuler lorsqu'on sangle les bobines.	La sangleuse devrait être suspendue avec un balancier à outil.	Oui	N'a pu être vérifié.
1+	Tourner la bobine	Table tournante de la bobineuse	- Effort Dos ✦ Risque de chute	La table tournante est située par terre. Elle ne peut être fixée lorsqu'elle n'est pas utilisée. Un travailleur peut chuter si par mégarde il marche sur la table et que celle-ci tourne.	Non développé par le groupe Il faudrait un système qui permet de barrer et débarrer la table tournante. Solution temporaire mise au point avec une barre pour retenir la plaque tournante. Il faudra assurer un suivi afin de s'assurer qu'un système permanent et adéquat de barrage et débarrage soit installé. On laisse cette correction au comité de SST.	Comité SST	
1	Couper le fil	Cisaille/ Cutter hydraulique	- Effort physique	Le fil est difficile à couper avec les coupoirs «cutter».	Non développé par le groupe Serait plus facile avec un coupoir «cutter» hydraulique. Deux types de coupoirs hydrauliques «cutter hydraulique». Un suspendu comme au patentage (utilisé) et un autre qu'on peut déplacer (plus difficile à utiliser). Il faut donc choisir le bon type de coupoir hydraulique si on veut que celui-ci soit utile.	Non	

TABLEAU 1 : FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE LA TRÉFILEUSE A

Matériel/gros fil

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ✚ sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perceptions des travailleurs
2	Couper les bandes Tirer le fil Démêler le fil Redresser le fil Meuler la soudure	- Effort physique ✚ Frapper par le fil	Problème avec le «cast» dû au patentage. Il faut avoir un aide (helper) qui connaît bien le travail. Importance de la méthode de travail. Organisation du travail d'équipe.	Devient moins prioritaire parce qu'on ne fait presque plus de fil 10, 11, 12. La mise en pli au patentage «cast» va être meilleure si on fait un meilleur entretien des roues de tension des bâtis 1 et 2. Il faudrait le faire une ou deux fois par année. On l'a fait cet été et depuis la mise en pli le «cast» est beaucoup mieux, moins emmêlé. Il faut absolument compresser les «cast» parce que sinon avec le gros fil, le «cast» sera moins stable et ça fera tomber le porte-fil. Le comité SST est supposé s'occuper du problème de mise en pli (cast). Il faudrait avoir un système pour pouvoir appeler l'aide (helper), un signal sonore après un téléavertisseur ou tout autre système. Ceci nous éviterait de courir après l'aide et de marcher beaucoup. Sensibiliser les coordonnateurs à l'importance d'avoir un aide qui connaît le travail. Sensibiliser les travailleurs à l'importance d'indiquer les bonnes façons de faire à l'aide.	Comité SST Oui Oui	N'a pu être vérifié. N'a pu être vérifié. N'a pu être vérifié.
2	Montage			Idem à la section précédente		

TABLEAU 2 : FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES DÉVIDOIRS

Opération	Facteur de risque identifié sur la base des discussions avec les travailleurs Facteur de risque - musculo-squelettique ✚ sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
Assurer l'alimentation de la tréfileuse en fil.	- Effort physique. ✚Se faire frapper par le fil.	Les dévidoirs sont en mauvais état et dangereux à utiliser. Les dévidoirs ne sont pas standardisés.	Faire tous les dévidoirs selon les mesures standards, excepté la longueur qui doit être adaptée pour certaines machines.	Solutions réalisées Un croquis a été réalisé avec les principales dimensions et les soudeurs ont fabriqué un dévidoir prototype. Celui-ci a été testé à la tréfileuse 3209. Un dessin technique et de fabrication du dévidoir a été réalisé par l'ingénieur du comité. Il faut fabriquer cinq nouveaux dévidoirs; un à la 3209, deux à la 3313 et deux à la 3202.	Après certaines modifications, il semble que les travailleurs apprécient ce dévidoir.
Lever la languette. Pousser sur les spires des bobines.	- Effort physique. - Posture contraignante.	Certains dévidoirs sont trop hauts, particulièrement les dévidoirs de la tréfileuse 3313 et la languette est lourde.	Les hauteurs des dévidoirs ont été calculées pour qu'on puisse insérer les gros coil de 1,22 m (48 po). Les hauteurs doivent être les suivantes : - minimum : 1,16 m (45 po ½) (à l'arrière du dévidoir); - maximum : < 1,19 m (47 po) (au bout des montants du dévidoir).		Pour les travailleurs interrogés, la hauteur du dévidoir prototype est très bonne. Elle est assez haute pour ne pas que les gros «coils» de 1 818 kg (4 000 lb) accrochent et de la bonne hauteur lorsqu'ils ont à soulever la languette.
Assurer l'alimentation de la tréfileuse en fil. Démêler les bobines.	- Effort physique. - Dos, épaules.	L'angle des montants des dévidoirs est trop prononcé, les bobines (coils) glissent vers l'arrière et les travailleurs doivent pousser sur le coil pour faire avancer les spires.	L'angle des montants doit être entre 90 et 92 degrés pour que les bobines (coils) ne glissent plus vers l'arrière.	Oui.	L'angle des montants du dévidoir est bon. Les bobines ne glissent plus vers l'arrière et les travailleurs forcent moins pour les faire avancer. Pour un des travailleurs, l'inclinaison n'est pas assez prononcée.

Opération	Facteur de risque identifié sur la base des discussions avec les travailleurs Facteur de risque - musculo-squelettique ✚ sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
Assurer l'alimentation de la tréfileuse en fil. Démêler les bobines.	- Effort physique. - Dos, épaules. ✚ On peut se faire frapper par le fil.	Les montants des dévidoirs ne sont pas assez longs pour les coils de 1 818 kg (4 000 lb) et plus (Trinidad et Sidbec Dosco), les spires tombent par terre.	La longueur des montants des dévidoirs doit être de 4 m (13 pi) au lieu de 3,65 m (12 pi) pour mettre les grosses bobines «coils» de 1 818 kg (4 000 lb). Sur certaines machines, on peut mettre des longueurs de 3,65 m (12 pi), car elles ne font pas de gros coils. De plus, l'espace ne permet pas de mettre 4 m (13 pi).	Oui.	Pour les travailleurs la longueur des montants est très bonne surtout avec les gros «coils» de 1 818 kg (4 000 lb). Les spires ne tombent plus par terre. La nouvelle longueur des montants donne plus d'espace de travail.
Lever la base pour faire de la broche.	- Effort physique.	Les bases des dévidoirs ne sont pas adéquates, il faudrait avoir des bases standards qui permettraient de faire de la broche et du fil. Il a été jugé que la base du dévidoir de la 3205 est adéquate.	Les dimensions de la base sont celles des dévidoirs de la tréfileuse 3205.	Pas complètement.	La base qui a été faite n'est pas comme la 3205. Le plan initial n'a pas été respecté. La base est un peu faible mais elle a été solidifiée sur les nouveaux plans.
Laisser tomber la languette sur le sol.	✚Bruit.	Il n'y a pas d'éléments amortisseurs de bruit sur la base des dévidoirs. La languette et le fil en frappant la base font beaucoup de bruit.	Un caoutchouc est installé sur le bout de la base pour amortir le bruit de la languette et du fil qui frappent sur la base.	Oui.	Les travailleurs sont d'avis que le morceau de caoutchouc diminue le bruit lorsque la languette et le fil frappent la base.
Assurer l'alimentation de la tréfileuse en fil.	Pas de facteur de risque identifié. Utile pour la fabrication du fil.	Tous les dévidoirs n'ont pas de guides en U au bout des montants pour guider le fil à la sortie du dévidoir. Il faudrait standardiser et mettre un guide en U à chaque dévidoir.	Les dimensions des rainures pour insérer le guide en U sont de 1 po par 4 po à 5 ½ po de la fin des montants.	Oui.	N'a pu être vérifié.

Opération	Facteur de risque identifié sur la base des discussions avec les travailleurs Facteur de risque - musculo-squelettique ✚ sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
Lever la languette.	- Effort physique.	Les languettes sont lourdes et déformées par les chariots élévateurs.	Utiliser la languette et les gardes qui ont été développées pour la tréfileuse 3208.	Oui.	Il y a un problème important avec le contrepoids du dévidoir. Tout le système de contrepoids est à repenser. Le support et le contrepoids ont été enlevés de la languette parce que c'était non fonctionnel. Ceci affaiblit la languette qui peut se déformer et se tordre plus facilement si elle est frappée par un chariot élévateur.

TABLEAU 3 : FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE LA TRÉFILEUSE B

Finition : bobine de 30 pouces

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ◆ sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
1 •	Sortir la bobine du bobinoir	- Effort (poids de 1 600 lb). - Posture, flexion du dos. ◆ Risque de se coincer les doigts.	Hauteur de la table. Ajustement de la table difficile. La table est en très mauvais état, elle a besoin d'une remise à neuf.	Remettre en état la table pneumatique du bobinoir. Changer cylindre. Changer les roulements transversaux. Changer la table. Changer le mécanisme à l'intérieur. Installer un cylindre à air éjectable. Installer des guides à l'arrière pour les petites bobines. Les travaux doivent être exécutés en conformité avec les plans du bobinoir de la 3207.	Oui	Les anciens travailleurs (ont connu la tréfileuse avant les améliorations) trouvent que la remise en état de la table pneumatique a amélioré de beaucoup la mise en place et le retrait des bobines de 76 cm (30 po).
1 •	Enlever l'adaptateur	- Effort pour la balancer, la pencher. ◆ Risque de recevoir l'adaptateur.	La potence ne monte pas assez haut.	La potence a été ajustée (remontée).	Oui	Pour les travailleurs, il y a une amélioration depuis que la potence a été remontée, l'adaptateur s'enlève facilement. On ne fait pas trop d'effort et le risque a diminué.
1	Remplir la machine de sangle. Transporter le chariot près du lieu de sanglage.	- Effort, très pesant 52 kg (115 lb). - Posture.	Les bobines de sangle sont placées par terre couchées. On doit les retourner et on n'a pas de prise parce qu'il n'y a pas assez d'espace. Les chariots sont difficiles à traiter jusqu'à l'entreposage des bobines de sangle.	Revoir l'aire d'entreposage. La rapprocher des tréfileuses. L'aire d'entreposage ne peut être modifiée. Demander de l'aide pour transporter les bobines de sangle.	Non	La plupart des travailleurs n'ont plus de problèmes avec le transport des chariots jusqu'au lieu de sanglage, car maintenant ils demandent à un conducteur de chariot élévateur d'aller chercher et de transporter leurs bobines de sangle où ils peuvent le kart du

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettiques ◆ sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
			Les roues sont défectueuses. La base du chariot est faible, il faudrait la faire renforcer. Les chariots sont croches, il faudrait les faire redresser.	Remplacer les roues défectueuses. Renforcer la base. Redresser les chariots.	Oui Non Non	contremaître. Les travailleurs trouvent que les chariots qui ont été réparés vont très bien et qu'ils sont faciles à déplacer. Par contre, les travailleurs ne les déplacent plus que de quelques pieds aux alentours de la machine. Un des travailleurs mentionne qu'il faudrait que les chariots soient redressés et les bases renforcées.
1	Prendre la bobine avec le crochet du pont roulant pour la déposer sur le sol	◆Crochet trop petit, risque de se briser. Dans ce cas, le travailleur risque de se faire frapper par la bobine.	Pont roulant beaucoup trop lent. Le crochet est inadéquat. On manque de bons crochets et ils disparaissent.	Aucune solution pour ce problème. Il faut avoir un crochet pour les grosses bobines et un crochet pour les petites bobines par refileuse. On a fait l'inventaire des crochets et il manque un gros crochet jaune orange à lame mince (bobine 76 cm (30 po)) et deux petits crochets (bobines 46 et de 41 cm (18 et 16 po)). Les crochets manquants doivent être achetés. Les crochets doivent être marqués au numéro de la machine. Ils doivent rester à proximité de la la machine pour être toujours disponibles quand le travailleur en a besoin.	Oui mais pas complet. On a acheté un gros crochet, il reste les deux petits.	D'après les travailleurs, dans le moment on ne manque pas de crochets, car deux refileuses ne fonctionnent pas, donc les crochets sont facilement disponibles. Un des anciens travailleurs mentionne que les petits crochets ne sont pas en bon état.
2	Sangler la bobine	- Éloignement de la bobine. - Dos penché. - Étirement dos et bras.	Pédale dont la position nuit au travailleur. Ils doivent reculer pour ne pas accrocher la pédale et de ce fait, ils sont plus loin de la bobine pour la sangler. Étirement du dos et des bras parce que les outils sont loin	La pédale va être repositionnée pour ne plus qu'elle nuise. Les travailleurs du poste ont été consultés et ne veulent pas qu'on change la pédale de place, c'est d'après eux le meilleur endroit possible.	Non, Abandonnée	

Priorité	Opération	Facteur de risque ○ musculo-squelettique ● sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
3	Tirer la bobine vers le lieu de sanglage	- Flexion du dos ou effort asymétrique dépendant de la façon de travailler	Améliorer la table du bobineur Méthode de travail	La table pneumatique du bobineur doit être remise en état. Les travaux doivent être exécutés en conformité avec les plans du bobineur de la TJ07.	Oui	La remise en état de la table pneumatique fait que la bobine va plus loin en sortant du bobineur et est plus facile à déplacer vers le lieu de sanglage.
3	Préparer les tubes de carton, il faut faire deux trous pour insérer une broche	● La lame peut glisser sur le tube arrondi et le travailleur peut la recevoir sur lui	L'outil n'est pas disponible.	Le travailleur a maintenant son outil. Un poinçon double a été inventé par un travailleur, il s'agirait de l'améliorer. Un membre du comité s'occupe d'améliorer le design du double poinçon.	Oui Non	N'a pu être vérifié.

TABLEAU 3 (suite): FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE LA TRÉFILEUSE B

Finition : bobines de 10 pouces

Priorité	Opérations	Facteurs de risque ○ musculo-squelettique ● sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
[illegible]	[illegible]	○ Fréquence : aux 10 minutes ○ Posture, flexion du tronc ○ [illegible]	Hauteur de la table [illegible]	[illegible]	Oui	[illegible]
[illegible]	[illegible]	● [illegible]	[illegible]	[illegible]	Oui, [illegible] [illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

TABLEAU 3 (suite): FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE LA TRÉFILEUSE B

Finition : bobine de 45 cm (18 po) Grandford

Priorité	Opérations	Facteur de risque - musculo-squelettique ● sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
1	Sortir la bobine du bobinoir (idem à bobine 46 cm (18 po))	- Fréquence : aux 10 minutes. - Posture, flexion du tronc. - Posture assez statique.	Idem à bobines de 46 cm (18 po).	Idem à bobines de 46 cm (18 po).	Oui	Pour les travailleurs, la remise en état de la table et la fabrication d'un T qu'on installe lorsqu'on fait des petites bobines a grandement amélioré la mise en place et le retrait des bobines. Le T sert à maintenir les bobines en place, le travailleur n'a plus à les retenir.
1	Attacher la bobine avec de la broche	- Effort de préhension, pronation et supination. - Effort de l'avant-bras.	L'effort est variable selon le calibre du fil. Les bobines peuvent sortir aux 10 minutes, donc intensité du travail importante.	On a conçu un outil mais ça ne fonctionnait pas. Il est décidé d'adapter des pinces pour faire le travail. Le mécanicien a déjà transformé une paire de vieilles pinces pour aider le tréfileur à attacher la broche. On décide qu'il va modifier d'autres vieilles pinces afin que les travailleurs qui font des bobines Grandford aient cette pince dans leur coffre à outils.	Oui	Pour certains travailleurs, les pinces facilitent beaucoup le travail. Pour d'autres, les pinces n'aident pas beaucoup.
1	Enlever l'adaptateur, remettre l'adaptateur (idem à bobine 18 po)	- Effort ++	L'adaptateur est très pesant, pour les bobines 46 cm (18 po) et Grandford.	Il serait intéressant de vérifier s'il existe des adaptateurs moins lourds qui seraient adaptés à la tréfileuse et au bobinoir. Un adaptateur moins lourd diminuera l'effort des travailleurs.	Non (abandonnée)	
3	Déplacer l'adaptateur, dévisser (idem à bobine 46 cm (18 po))	- Effort	Bobine pas stable sur la table. Si la bobine est usée c'est pire.	Idem à 46 ... (18 po). Fixer solidement la table après la tréfileuse pour ne pas qu'elle bouge.	Oui	Idem aux bobines de 46 cm (18 po).

TABLEAU 3 (suite) : FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE LA TRÉFILEUSE B

Montage

Priorité	Opérations	Facteur de risque - musculo-squelettique ◆ sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
1	Fil mêlé sur le dévidoir, il faut démêler la bouche	- Effort +++ - Postures contraignantes.	Le fil est mêlé à cause d'un problème à la «clean house», au parcotage ou avec les chariots élévateurs.	Les travailleurs de la «clean house» ont été interrogés et pensent que le problème vient du fait que la bouche qui attache les bobines «coulis» est trop dure. Si elle était plus molle comme avant, on pourrait attacher les bobines «coulis» plus serrées et quand on les prendraient avec le crochet du pont roulant, les fils ne se mêleraient pas, car ils bougeraient moins. Dans le moment, les bobines «coulis» ne sont pas assez serrées et les fils peuvent se déplacer. Il faudrait changer le type de fil qui attache les bobines «coulis» pour en prendre un moins rigide. On a commandé du fil plus mou et les «coulis» sont maintenant attachés plus serrés, ce qui diminue de beaucoup le problème.	Oui	La plupart des travailleurs trouvent qu'il y a eu de l'amélioration apportée par l'utilisation de fil plus mou pour attacher les bobines «coulis». Pour eux, les fils sont souvent moins mêlés. Un des travailleurs mentionne qu'avant on avait trois ou quatre bobines «coulis» sur dix qui étaient mêlées, maintenant c'est une sur dix.
1	Défaire les filières	- Effort sur certaines filières, ◆ peut se frapper avec la tige déformée.	Utilise une vieille barre d'acier croche pour défaire les filières. Les boîtes à filières sont usées et le savon s'accumule sur le filetage des filières, ce qui rend les filières difficiles à dévisser.	Il faut une clé à molette «Ruchet» comme à la 3200. La clé à molette «ruchet» a été trouvée, il reste à faire changer les têtes des filières. La clé à molette «ruchet» s'insère difficilement dans les têtes de filières parce qu'elles sont trop abîmées.	Oui	Il y a une amélioration. Certains travailleurs n'étaient pas au courant qu'ils pouvaient travailler avec une clé à molette et trouvent l'idée très intéressante. Ils croyaient que ça leur faciliterait la tâche.

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ◆ sécurité	Difficultés / Causes du problème	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
2	Monter les derniers blocs	- Flexion de l'épaule ++. - Effort.	Surtout un problème pour les petits travailleurs, car le bloc est trop haut. Ils doivent travailler sur le bout des pieds.	Avoir un escabeau sur roulette qui se stabilise lorsqu'on embarque dessus. Il faut un escabeau à une marche. On ne peut pas mettre quelque chose de fixe. On doit mesurer les dimensions pour choisir le bon escabeau. Les travailleurs seront consultés.	Non, abandonnée	
3	La broche se mêle sur un des blocs, enlever la broche à la main	- Épaule en flexion élevée. - Effort.	Les filières sont endommagées. La vitesse de la tréfileuse est très difficile à ajuster. Deux filières n'ont pas de couvert. Le système de refroidissement des blocs et des filières ne fonctionne pas. Ceci fait chauffer les filières et les blocs et provoque une mauvaise qualité du fil. Les rebuts de broche peuvent être lourds à transporter.	Mettre en état le système d'ajustement des vitesses. Mettre en état le système de refroidissement des blocs et des filières. Il faudrait aussi mettre les tuyaux de sortie plus droits pour faciliter la circulation de l'eau. Mettre des couverts comme à la 3237 sur les blocs des filières. Il faut mettre des encoches «groove» dans le couvert.	Oui Oui Non	D'après les travailleurs, la remise en état du système de refroidissement et de l'ajustement des vitesses a été une bonne amélioration. Les blocs chauffent moins, on a plus de pression d'eau dans la tréfileuse et de ce fait, on peut la régler plus facilement. L'ajustement de la vitesse des blocs a également amélioré le fonctionnement de la machine. Mais cette machine reste difficile à ajuster. Il faut connaître le fonctionnement à fond pour comprendre comment l'ajuster. Un des travailleurs mentionne que l'eau qui passe dans les boites de matrices (DYE) peut difficilement circuler, car les trous dans le fond sont trop petits. Plusieurs travailleurs ont mentionné qu'ils aimeraient que les couvercles soient installés sur les boites à savon, car la poussière encrasse les matrices «dye».
3	Défaire la dernière filière	◆ Peut se frapper avec la masse ou la tige.	Doit frapper avec une tige et une masse pour enlever la dernière filière. Comme sur la tréfileuse 3208.	Faire fabriquer une tige avec le même plan qu'à la 3208.	Non	Les nouveaux travailleurs n'étaient pas au courant de cette solution et se sont montrés très intéressés.

TABLEAU 4 : FICHE-SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU PROCÉDÉ DE GALVANISATION B

L'analyse de ce poste n'est pas encore terminée et les solutions énoncées n'ont pas encore été validées.

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ◆ sécurité	Difficultés/Problèmes	Idées de solutions
Non priorisé	Nettoyage du bain de haut et de bas plomb Délayer le Micafil avec le râteau. Ramasser le Micafil avec la pelle.	- Torsion dos. - Effort important. - Postures contraignantes au niveau de l'épaule. ◆Risque de chute dans les bains.	Poids du résidu de plomb. Conception de l'outil de nettoyage. Savon pour le fil qui encrasse davantage le bain.	Il faudrait « drosser » le bain de plomb avec les gardes comme au bain de zinc. Pour ce faire, il faudrait modifier les poignées de la grosse pelle et arranger le boyau. Il faudrait mettre les poignées sur le haut de la pelle. Discuter avec les travailleurs de l'emplacement optimal des poignées. S'assurer que le déplacement des poignées ne nuit pas à la réalisation des autres tâches. On pourrait préchauffer le fil pour que le bain s'encrasse moins.
1	Nettoyage du bain de haut et de bas plomb	◆ Risque de chute au même niveau. ◆ Risque de foulure de la cheville. ◆Risque de chute dans les bains de plomb.	Les passerelles ne sont pas de même niveau entre le bain de haut et de bas plomb. Parfois les passerelles bougent et on met le pied dans le vide. Il serait préférable d'avoir des passerelles toutes au même niveau et bien fixées.	Après étude, on pourrait enlever les marches «steps» des passerelles. Déjà cela améliorerait le travail. Il faut que les quatre chefs de groupe se rencontrent pour convenir ensemble d'une bonne hauteur pour les passerelles.
3	Transporter les lingots de plomb et les mettre dans le bain.	- Effort dos, bras. Les lingots de plomb pèsent 23 kg (50 lb). ◆Risque d'éclaboussures si on ne préchauffe pas les lingots.	Les travailleurs transportent les lingots de plomb de 23 kg (50 lb) sur une assez longue distance pour les mettre près du bain pour les préchauffer. Par la suite, les travailleurs les font glisser dans le bain avec la main. Si les lingots de plomb ne sont pas assez réchauffés, il peut y avoir un rejet de métal en fusion sur le travailleur.	On pourrait installer un petit convoyeur de la table au bain de plomb pour ne pas avoir à transporter les lingots. Il faudrait que ce convoyeur puisse être installé et enlevé très facilement sinon les travailleurs ne l'utiliseront pas. S'assurer que le convoyeur ne nuira pas à d'autres tâches. Discuter avec les travailleurs de l'intérêt d'installer un convoyeur. Il faudrait mettre une palette de lingots de plomb sur la bonne plate-forme. Il devrait y avoir une palette sur chaque plate-forme.

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ✚ sécurité	Difficultés/Problèmes	Idées de solutions
1+	Attache les petites cordes dans le bain de décapant «flux»	- Posture du dos. Posture statique. ✚ Le décapant «flux» est corrosif pour les mains et le visage.	Travail penché pour attacher des petites cordes aux fils dans le bain de décapant «flux». Les travailleurs ne portent pas leurs gants parce qu'ils ont besoin de dextérité. Le décapant «flux» est corrosif, les travailleurs peuvent se brûler (abrasion de la peau). Le décapant «flux» éclabousse le visage à cause de la ventilation. On dit aux travailleurs de fermer la ventilation lorsqu'ils travaillent, mais d'après eux ce n'est pas mieux. En effet, si les travailleurs arrêtent la ventilation alors c'est la fumée qui les atteint en plein visage. Si on change les cordes et on vérifie la concentration du bain d'acide plus souvent, on change moins souvent les coussinets absorbants «wipe pads».	On pourrait attacher les cordes à l'extérieur du bain et avoir un système (une dalle) pour récupérer le décapant « flux » et le retourner dans le bain. On pourrait mettre la corde après les ventilateurs (blowers). Est-ce que c'est possible sans diminuer la qualité du fil? On pourrait arrêter les ventilateurs (blowers) près du bain de décapant « flux » et en mettre un, si nécessaire, près du bain de zinc. Selon le test réalisé, on pourrait déplacer les ventilateurs (blowers), déplacer le support (rack) où on attache les petites cordes, sans gêner le travail et la qualité du fil. Il faut également faire une passerelle pour tirer les brins le long du bain. Il faut également mettre une poignée avec un système d'arrêt pour tourner la jute et la bloquer en place. Informer et discuter avec toutes les personnes de l'entreprise qui sont impliquées par ces changements et obtenir leur approbation avant de faire le design et d'exécuter les travaux.
1	Tourner la roue pour placer l'émergeur dans le bain de zinc. Reposer l'émergeur dans le bain de zinc avec la roue.	- Posture, effort.	Il faut manipuler cette roue à tous les nettoyages. La manipulation peut être difficile, cela dépend des fois.	Augmenter le diamètre de la roue et mettre une manivelle pour aider à la tourner.

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ✚ sécurité	Difficultés/Problèmes	Idées de solutions
1	Nettoyer le bain de zinc Nettoyer le bain avec le râteau Pelleter les déchets de zinc avec la pelle	- Posture du dos ++, torsion ++, effort. ✚ Risque de chute ✚Risque d'éclaboussure de zinc. ✚La fumée de zinc atteint le visage.	On nettoie la surface du bain à tous les jours. On nettoie tout le bain aux cinq semaines. Le bain est très bas et est difficile à nettoyer. L'emplacement des ventilateurs font que la fumée de zinc remonte et atteint le visage des travailleurs	Il faudrait avoir une pelle ergonomique pour pelleter les résidus de **zinc.** Pour aider à nettoyer, il faudrait monter un montant de la garde, car les travailleurs s'accrochent lorsqu'ils pellettent. Il faudrait baisser les passerelles d'environ 61 cm (2 pi) comme cela les travailleurs seraient moins penchés lorsqu'ils nettoient le bain. Il est difficile de baisser toutes les passerelles car le bain de zinc nuit. Pour les lingots de zinc, il faudrait avoir une table pour être à la même hauteur lorsqu'on prend les lingots. N.B. : comment faire pour réchauffer les lingots s'ils ne sont plus sur la passerelle? Discuter avec les travailleurs pour avoir leur point de vue. Il faut s'assurer que les passerelles peuvent être baissées. Si c'est possible, il faut que les quatre chefs de groupe se rencontrent pour convenir ensemble d'une bonne hauteur pour les passerelles.

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ✚ sécurité	Difficultés/Problèmes	Idées de solutions
1+	Alimentation et évacuation du fil	- Effort. ✚ Danger pour la sécurité des travailleurs ++++ (écraser par les chariots élévateurs).	Tables difficiles à déplacer, car les roues ne bougent pas. La circulation des chariots est très dangereuse dans cette aire de travail. Il y a beaucoup de bris de matériel à cause de la présence des chariots (rallonge électrique, contrôle, etc.).	On pourrait alimenter et évacuer le fil avec les ponts roulants plutôt que les chariots élévateurs. Pour ce faire, il faudrait que les monorails et les ponts roulants soient plus vites. On peut mettre les monorails plus vite. - Il faudrait que les porte-fil ne bougent pas sur les tables. Il faudrait fixer les dévidoirs en les mettant dans une base métallique. - Il faudrait mettre des «payoff» partout pour le fil de petit diamètre. Il faudrait mettre le petit fil à l'intérieur et le gros fil à l'extérieur. - Le chariot n'irait qu'à l'extérieur pour charger et décharger les bobines. - Il faudrait trouver une façon d'entreposer le matériel pour ne pas que celui-ci nuise au travail et pour qu'on puisse passer avec les soudeuses. - Il faut que les tables puissent sortir automatiquement (ajouter un cylindre) pour ne pas que les travailleurs aient à les tirer à la main. Ajouter ce cylindre n'est pas évident, car il n'y a pas de place. - Il faudrait que les tables soient légèrement inclinées pour augmenter la qualité de mise en pli du fil. Cette solution ne fait pas l'unanimité dans l'entreprise. Il faudrait faire une consultation avec toutes les personnes concernées par les changements apportés par cette solution avant de décider d'aller de l'avant et de poursuivre l'étude de faisabilité. Cette solution entraîne des investissements importants pour l'entreprise. Il faudrait s'assurer que le comité d'ergonomie est mandaté par le comité de suivi pour réaliser le dossier.
	Tirer les brins			
2	Mettre le brin dans le bain d'acide. Attacher la corde et tirer la corde.	- Effort.	Les cordes cassent souvent. C'est difficile à installer. Le décapant «flux» éclabousse le visage des travailleurs à cause de la ventilation.	Ça prendrait un système automatisé ou à manivelle pour passer le brin dans le bain d'acide. Il faut préciser et élaborer davantage cette solution. Il faut faire le design et les plans de ce système..

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ✚ sécurité	Difficultés/Problèmes	Idées de solutions
2+	Placer les fils en haut sur les poulies.	- Posture contraignante des épaules. ✚Les personnes de petites tailles doivent grimper.	Passerelle à plusieurs niveaux, pompe à décapant «flux» nuit au passage. Il faut grimper dessus ou sauter par-dessus. L'emplacement des ventilateurs est inadéquat. Maintenant il y a une passerelle, avant c'était pire, les travailleurs devaient grimper.	Marche pivotante qui bascule pour monter. Petite échelle et perche avec tête en U pour placer le fil. Il faudrait avoir une passerelle de même niveau partout et deux marches à descendre à la fin du bain. Il faut préciser et élaborer davantage cette solution.
Non priorisé	*Tourner la jute à la* sortie du bain de décapant «flux»	- *Effort.*	À la sortie du bain de décapant « flux », il faut tourner la jute et on n'a pas ce qu'il faut pour la tourner. On met des éclisses de bois pour bloquer la jute et on les enlève lorsqu'il faut la tourner. (Ce fonctionnement entraine des risques pour la sécurité).	Il faudrait avoir une poignée avec un système d'arrêt pour tourner la jute et la bloquer en place quand il le faut. Voir section attacher les petites cordes
1	Passer le brin au-dessus sur les jutes après le bain de zinc pour aller rejoindre les blocs.	✚ Grimper sur garde. Peut tomber. Risque de chute d'environ 15 pieds.	Le brin est difficile à installer, sur le jute puis sur les « supports de brins ».	Marche qui bascule pour monter.
1	Décoincer le fil. Le fil est coincé, force après le fil.	- Effort ++.	Le fil coince sur la ligne et les travailleurs doivent forcer énormément pour le décoincer. Les travailleurs forcent parfois à deux pour déplacer le fil. Souvent c'est à cause des poulies de déviations que le fil «se coince». Les travailleurs devraient utiliser le treuil. Par contre, dépendant des grosseurs de fil, ils peuvent tout arracher s'ils prennent le treuil. Il faut aller vérifier à quel endroit le fil est coincé. Les travailleurs ne prennent pas les équipements parce que c'est trop long. Le treuil ne fonctionne pas. Il y avait des cordes en plastique et ça brisait tout le temps. Il est préférable de vérifier le fil sur toute sa longueur pour savoir où il est coincé plutôt que de tirer à deux de toutes ses forces pour décoincer le fil.	Aucune solution n'a été développée jusqu'à présent.

Priorité	Opération	Facteur de risque - musculo-squelettique ◆ sécurité	Difficultés/Problèmes	Idées de solutions
1	**Nouveau bloc Gros diamètre** Couper le fil.	- Posture.	Si tu as moins de 1,90 m (6'3''), tu n'es pas capable de couper la bouche. Tout est à 2,13 m (7 pi) dans les airs. Pour couper le fil, il faut que tu sautes et à ce moment le fil se déroule et c'est un problème.	Aucune solution n'a été développée jusqu'à présent.
2+	Blocs de finition, ramasser le fil en haut du bloc.	- Posture épaule. - Effort + dos.	Parfois, il y a beaucoup de rebut et le travailleur le tient à bout de bras pour le couper et le transporter dans le bac à rebut.	Aucune solution n'a été développée jusqu'à présent.
1	Installer les coussinets absorbants et les changer lorsque la ligne fonctionne	- Posture statique du dos. ◆ Risque de se coincer les doigts. ◆ Risque de brûlure aux mains.	Les vis sont croches, ça cause des vibrations lorsqu'on les visse avec l'«impact». Se faire pincer les doigts par les fils en mouvement. Les fils sont très chauds, risque de brûlure. Il faudrait avoir une petite passerelle au-dessus.	L'ingénierie est à concevoir un nouveau système (à préciser).

TABLEAU 5 : FICHE SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE MONTEUR DE L'OUTIL DE COUPE DU REFENDOIR À BOUCLES

Priorité	Opération	Facteurs de risque - Musculo-squelettique • Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
1	Abaisser/Lever les mandrins	- Flexion de l'épaule - Exercice de force	⇨ La roue qui sert à baisser et à lever les mandrins est située à 1,90 m du sol. Sa position élevée occasionne une flexion importante de l'épaule du travailleur qui la manipule. ⇨ Il est difficile de lever les mandrins, car il faut contrer le poids de l'outillage.	⇨ Remplacer la roue par un adaptateur qui va permettre d'utiliser la clé à molette pneumatique pour actionner le mécanisme de positionnement des mandrins.	Oui	Outil a été adopté par tous les travailleurs. Bonne amélioration selon les 5 travailleurs concernés. Réduction de l'exercice de force par l'utilisation d'un outil pneumatique.
1	Procéder au montage/ Démontage de l'outil de coupe	- Répétition - Flexion/ abduction de l'épaule - Flexion/ torsion du dos - Flexion du cou - Exercice de force	⇨ Les pièces de l'outillage sont montées manuellement sur 2 mandrins de 1,5 m. Le poids total de l'outillage est de 540 Kg par montage. ⇨ Travail répétitif : environ 6 montages par jour.	⇨ Faire l'acquisition d'un outillage plus léger.	Oui	Selon les 5 travailleurs, moins d'exercice de force avec l'outillage plus léger. Même s'il faut plus d'habileté pour faire un ajustement final et prendre plus de précautions pour le manipuler. Ils préfèrent cet outillage à l'ancien. Réduction importante de l'exercice de force aux stations de travail où il y a l'outillage plus léger (commentaires des travailleurs).
		- Pression mécanique - Postures statiques	⇨ L'insertion de l'outillage exige du travailleur des mouvements très précis, dans le but d'éviter que les pièces ne se coincent le long du mandrin. Il travaille donc debout les cuisses appuyées contre le rebord de la machine pour stabiliser sa posture.	⇨ Équiper le poste d'une surface d'appui pour le corps (ou couvrir d'un matériel matelassé la surface d'appui des jambes).	Oui	Trois des 5 travailleurs utilisent l'appui en bois développé par un opérateur. Certains travailleurs (3/5) souhaitent que les coins se prolongent, car l'appui en bois compte des irritants tels que l'élargissement au plan de travail et la réduction de l'espace d'entreposage. Réduction des pressions mécaniques lors de l'utilisation de l'appui.

Priorité	Opération	Facteurs de risque - Musculo-squelettique * Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
			L'amplitude des postures dépend de la hauteur des mandrins, celui du haut entraîne des flexions de plus grande amplitude (>90°) aux travailleurs, selon leur taille. Il est plus difficile de procéder au montage, car on doit amener les pièces et les insérer avec précision, contre la gravité. Enlever l'outillage est moins pénible car les mouvements s'effectuent vers le bas.	Installer une plate-forme de travail hydraulique (outil de coupe n° 1) qui permet au travailleur d'ajuster sa hauteur de travail.	Oui	Trois des 5 travailleurs utilisent la plate-forme de travail. Un travailleur projette de s'en servir maintenant qu'il est informé des motifs de son installation. Un travailleur craint le risque de chute occasionné par l'inégalité de la surface de plancher. Réduction de l'amplitude des postures de l'épaule lorsque la plate-forme est utilisée.
3	Prendre et entreposer outillage	- Répétition - Flexion et torsion du dos - Flexion de l'épaule - Exercice de force	L'aire de travail est encombrée par des composantes de l'outillage (couteaux, rondelles d'espacement), éloignant ainsi le travailleur de son plan de travail. L'encombrement est plus important aux outils de coupe n° 2 et n° 3, car il n'y a aucun espace de prévu pour ranger l'outillage. Les travailleurs préfèrent l'outil de coupe n° 1, car il y a une étagère pour entreposer l'outillage à l'arrière du travailleur. Par contre, cette étagère est pourvue d'une tablette à quelques pouces du sol qui oblige le travailleur à se pencher souvent.	Élargir la plate-forme de travail pour pouvoir aménager une étagère de rangement du matériel à l'arrière de chaque aire de montage. Ajouter un support, sur la tablette supérieure de l'étagère, pour que chaque pièce soit entreposée à la verticale afin de protéger l'outillage neuf. Installer un treillis métallique (2 m de haut) muni de crochets, à l'arrière des tablettes, pour suspendre certaines composantes.	Oui Non Non	Les travailleurs (3/5) jugent leur espace de travail suffisant. Ils rapportent une réduction des déplacements et de l'encombrement. Par contre, les travailleurs se sont heurtés contre les coins des étagères. Un travailleur mentionne que les pièces les plus lourdes ne devraient pas être entreposées sur la tablette du bas et que la prise de pièces est trop haute ce qui accroît la [illegible]. Réduction de l'exercice de force associé au transport de l'outillage.
			L'entreposage à l'extérieur de l'aire de montage occasionne de nombreux déplacements et le transport de l'outillage.			

Priorité	Opération	Facteurs de risque: ○ Musculo-squelettique ■ Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
8	Graisser les axes	○ Abduction des épaules ○ Exercice de force ○ Pression mécanique aux mains	Les mouvements de pompage de la graisse impliquent des postures contraignantes et l'exercice de force pour insérer la bonne quantité de graisse. La pression exercée par les mains lors du pompage est importante, selon les travailleurs.	Graisser les axes à l'aide d'un pistolet à air a pour avantage d'assurer un dosage automatique de la quantité de graisse, à la pression requise, et ce, sans avoir à exercer de force.	Oui	Selon les 7 travailleurs l'outil est bien. Réduction de l'abduction des épaules, car il y a élimination des gestes de pompage. Réduction importante de l'exercice de force associé au pompage de la graisse. Réduction des pressions mécaniques pour la main gauche, mais elles sont encore présentes pour la main droite qui actionne le pistolet plusieurs fois de suite.
				Munir l'outil d'un pivot pour éviter d'avoir à le tenir vers les axes pour s'en servir.	Non	
				Acheter la graisse en vrac et utiliser un chariot pour apporter les contenants de graisse au poste.	Oui	
7 ou 5	Desserrer / Serrer les axes	○ Effort ○ Pression mécanique dans la paume	Exercice de force avec l'outil manuel pour serrer ou desserrer les axes. Clé lourde, elle pèse 22 lb.	Remplacer l'outil manuel par une clé à molette pneumatique.	Oui	Deux des 7 travailleurs utilisent le nouvel outil et en sont satisfaits de la nouvelle façon de procéder. Un des travailleurs trouve que la nouvelle méthode est plus longue. Deux d'entre eux utilisent la petite clé sans changer leur façon de procéder. Réduction de l'exercice de force pour dévisser les axes (commentaires des travailleurs). Réduction des pressions mécaniques à la paume avec l'outil pneumatique.
				Enlever davantage de graisse lors de l'inversion facilite le dévissage.	Oui	
				Fournir une nouvelle clé manuelle plus petite et plus légère.	Oui	

Priorité	Opération	Facteurs de risque ☐ Musculo-squelettiques ● Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
●	Ajuster le montage	☐ Pincement des doigts, des mains et des épaules	Les travailleurs doivent adopter des postures contraignantes pour effectuer l'ajustement final, car l'éclairage est insuffisant.	Installer de nouveaux luminaires. Ouvrir l'espace de la tuile métallique qui se fixe, pour améliorer le contraste entre chaque pièce de l'outillage, lors du montage et de l'ajustement final.	Oui Non	Les travailleurs sont satisfaits du nouvel éclairage.

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Priorité	Opération	Facteurs de risque lésions musculo-squelettiques / sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Commentaires des travaux ou perception des travailleurs
4	Placer palette sur convoyeur	- Répétition - Flexion / torsion du dos - Flexion de l'épaule - Effort	➢ Le nombre de palettes par jour dépend du type de commande. En moyenne, un travailleur place 20 palettes par position (3), et ce à chaque quart de travail. ➢ Les palettes pèsent en moyenne de 14 à 23 kg. Les palettes de 23 kg sont les moins fréquentes. ➢ Quand les palettes sont mouillées, elles deviennent très pesantes, ces conditions se produisent surtout l'hiver lorsque les palettes sont entreposées à l'extérieur. Le poids d'une palette mouillée peut aller jusqu'à 32 kg. ➢ Le convoyeur comporte trois emplacements pour mettre des palettes. La troisième position est la plus pénible à utiliser, étant la plus éloignée. Le travailleur doit alors porter la palette à bout de bras et adopter des postures contraignantes pour le dos et les épaules. ➢ L'alignement des feuillards sur les palettes pose problème, car les repères actuels ne sont pas fiables.	➢ Allonger les rails du convoyeur à palettes pour que les travailleurs puissent déposer les palettes sans devoir adopter des postures contraignantes. ➢ Entreposer les palettes à proximité du convoyeur. ➢ Placer les palettes les plus lourdes en équipe de deux travailleurs. ➢ Deux traces de marlure ont été faites sur le convoyeur pour différentes dimensions de palette.	Oui Oui Oui Oui	Les travailleurs trouvent qu'ils se penchent moins depuis que les rails ont été allongés. Ne pose pas de problème. C'est toujours possible de demander de l'aide. Les repères sont utilisés.

Priorité	Opération	Facteurs de risque Musculo-squelettique Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
1	Transporter feuillards (angler de façon manuelle des feuillards +36 cm)	- Flexion des épaules à 90° - Flexion du dos	⇨ Le rebord du convoyeur éloigne le travailleur du système de levage et gêne ses mouvements.	Installer des marches en métal antidérapantes pour que le travailleur puisse manœuvrer plus aisément les commandes du système de levage.	Oui	Les travailleurs se servent des marches surtout pour accrocher les feuillards au système de levage lorsqu'elles sont angulées.
2	Actionner les boutons du panneau de commande à la station de déchargement des feuillards	- Effort statique - Pression mécanique au niveau des doigts - Répétition (moy. 80 fois /jour)	⇨ Les commandes de déchargement des feuillards sur le convoyeur s'opèrent de façon manuelle. Il est impossible d'automatiser cette portion du convoyeur en raison des incidents possibles lors du déchargement des feuillards sur le convoyeur. ⇨ Pour des raisons de sécurité, les commandes doivent être maintenues en action tout au long de l'opération, si non, le déchargement est interrompu. Les travailleurs éprouvent des douleurs aux doigts lorsqu'ils doivent décharger beaucoup de feuillards durant le quart de travail. ⇨ Les boutons des commandes ne sont pas placés de façon optimale et il faut en tourner deux à la fois.	⇨ Repositionner les boutons du panneau de commande en fonction de leur utilisation. ⇨ Choisir un nouveau type de bouton de commande qui offre moins de résistance et ainsi réduire la pression nécessaire au maintien prolongé. ⇨ Abaisser le panneau de commande pour réduire les contraintes au niveau postural. ⇨ Ajouter un bouton d'alarme qui devra être actionner préalablement pour que le tourniquet puisse se mettre en marche. ⇨ Placer un miroir pour que l'opérateur du panneau de commande voient les personnes en danger. ⇨ Relocaliser le signal sonore pour que les travailleurs l'entendent lorsqu'ils sont dans les zones dangereuses.	Oui Oui Oui Oui Non Oui	Les travailleurs n'ont plus à se contorsionner les doigts. Deux boutons, l'un pour lever et l'autre pour abaisser la table c'est moins pratique que le commutateur unique existant auparavant. Selon 1 travailleur, le panneau est trop bas. Il a de la difficulté à manipuler à la fois les feuillards qui sont coincés et les commandes. Le miroir sera installé plus tard. Les travailleurs doivent encore se pencher pour voir les jambes de l'autre travailleur.

Priorité	Opération	Facteurs de risque Musculo squelettique Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
2	Sangler de façon manuelle les feuillards dont le mur dépasse 36 cm	◆ Risque de chute	⌦ Cinq à 10% des feuillards sont sanglés manuellement. ⌦ Ces feuillards doivent être bien sanglées, car compte tenu de leur grand diamètre, ils ont tendance à se dessangler lors de leur mise en palette. ⌦ Les travailleurs utilisent deux lieux pour sangler de façon manuelle, soit sur le convoyeur ou à l'emplacement de l'appareil à sangler. 1. ***Sur le convoyeur*** : la surface de plancher devant le convoyeur est souvent instable, car elle est souvent encombrée par des séparateurs. On utilise cet emplacement, car l'espace entre les rouleaux est plus large ce qui facilite le travail avec l'appareil de levage. Cependant, il n'y a pas de dispositif sous le convoyeur qui guide la sangle, alors il faut souvent aller la chercher sous le convoyeur.	⌦ Suspendre les outils pneumatiques à proximité de l'appareil à sangler. Après discussion, le comité a choisi de réaménager l'emplacement de l'appareil à sangler pour qu'on puisse aussi sangler de façon manuelle. Les outils seront suspendus sur un support pivotant pour pouvoir les approcher ou les éloigner de l'appareil à sangler selon le type de feuillard. ⌦ Installer un système d'alimentation pour des sangles larges dont on se sert pour les feuillards de plus grand diamètres. ⌦ Élargir l'espace entre deux rouleaux du convoyeur pour faciliter le transport des feuillards.	Oui Non Oui	Les modifications font que les travailleurs ne sanglent plus ce type de feuillard à partir du convoyeur, ils préfèrent le nouvel aménagement. Le système automatique n'est pas installé et le système manuel roule mal.

Priorité	Opération	Facteurs de risque Musculo squelettique Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
			2. ***À l'emplacement de l'appareil à sangler :*** cet emplacement semble le plus avantageux, car le travailleur peut utiliser la table tournante pour faire tourner le feuillard, il peut parfois utiliser l'appareil à sangler ou sangler manuellement, la sangle s'insère plus facilement, car cet emplacement est muni d'un guide sous le convoyeur, la surface de plancher est toujours dégagée. ⌦ Les outils à sangler manuels ne sont pas à la portée du travailleur, il doit les faire suivre d'une autre station de travail, qu'importe l'emplacement choisi.			
2	Sangler manuellement les feuillards à coupe large	- Effort - Effort plus intense avec le serre-bague double - Abduction / adduction de l'épaule - Parfois répétitif	⌦ L'utilisation des outils manuels et du serre-bague entrainent l'exercice de force. ⌦ Personne n'utilise le serre-bague double, car il nécessite plus d'efforts. ⌦ Il y possibilité d'utiliser un outil pneumatique qui réduirait l'exercice de force.	⌦ Installation des outils pneumatiques pour réduire l'exercice de force lors de la pose des sangles.	Non	L'installation d'outils pneumatiques pose un problème d'encombrement pour faire suivre les outils. Cette solution a finalement été rejetée.

Priorité	Opération	Facteurs de risque Musculo squelettique Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
2	Démêler les feuillards	- Efforts au niveau des épaules ✚ Risque de coupures et de brûlures	⌦ Se produit peu fréquemment. ⌦ Certaines causes proviennent du poste en amont, relativement à la façon dont les feuillards ont été enroulés ou déchargés, etc. ⌦ Il y a un danger de blessures lorsque le travailleur coupe les languettes de métal coincées avec la cisaille et le pied de biche. De plus, il y a un risque de brûlures en utilisant la torche.	⌦ Continuer de démêler les feuillards avec les outils en place et avec la torche dans les cas plus difficiles. Après avoir considéré la possibilité d'introduire d'autres types d'outils, comme une perceuse à angle, le comité a préféré pour des raisons de sécurité le maintien des outils actuels.		
2	Changer le rouleau de sangle	- Exercice de force au niveau du dos et des épaules ✚ Risque de se coincer les doigts ✚ Risque de chute sur les rouleaux du convoyeur pour enfiler la sangle dans l'appareil	⌦ Chaque rouleau pèse environ 36 kg. ⌦ L'approvisionnement en rouleaux se fait par pile. Il faut parfois tirer pour les décoller les uns des autres de la pile et la hauteur de l'empilement varie, les rouleaux sont parfois trop hauts ou trop bas. ⌦ Le travailleur doit monter sur les rouleaux du convoyeur pour enfiler la sangle lors du changement de rouleau.	⌦ Utiliser le chariot élévateur pour apporter la pile de rouleaux à l'arrière de l'appareil à sangler. ⌦ Insérer la pile de rouleaux à l'aide du chariot sur le bras pivotant qui sera ensuite tourné en direction de l'appareil à sangler. ⌦ Finalement, le travailleur fait basculer le rouleau sur la table d'alimentation de l'appareil à sangler.	Oui Oui Oui	Le nouveau système de chargement des rouleaux est en place mais il n'est pas utilisé par les travailleurs. Les travailleurs trouvent que l'insertion de la pile de rouleaux demande de la préparation afin d'utiliser le chariot. Ils ne connaissaient pas bien les avantages de la nouvelle procédure et après discussion ils ont décidé d'en faire l'essai. Aucun travailleur ne savait que ce dispositif était en fonction.
				⌦ Faire passer la sangle par un conduit pour l'enfiler jusqu'à la tête de l'appareil à sangler, afin d'éviter au travailleur de monter sur le convoyeur.	Oui	Les travailleurs utilisent cette nouvelle façon de faire et ils en sont satisfaits

Priorité	Opération	Facteurs de risque Musculo squelettique Sécurité	Difficultés	Solutions	Solutions implantées	Avancement des travaux ou perception des travailleurs
3	Envelopper les feuillards à coupe large	- Flexion des épaules ou - Position accroupie	⌦ Dépend de la méthode de travail adoptée par le travailleur.	⌦ Favoriser l'adoption de la méthode de travail à partir du sol.	Oui	
3	Mettre bagues dans l'appareil à sangler	- Flexion des épaules - Flexion du dos - Flexion des poignets	⌦ Le chargeur à bagues est situé sur le dessus de l'appareil à sangler, pour l'atteindre le travailleur doit avoir les épaules en flexion ⌦ Remplir le chargeur est exigeant pour les poignets, car il faut à la fois maintenir la pile de bagues droite et retirer le fil de fer qui les relie. ⌦ Ensuite, il faut faire glisser les bagues dans le chargeur en veillant à ce qu'elles tombent sans se mêler. Le travailleur exécute ces mouvements à bout de bras et à l'aveugle, car les bagues dans le chargeur ne sont visibles qu'à l'arrière de l'appareil à sangler.	⌦ Avancer la tête de l'appareil à sangler pour qu'elle soit davantage à la portée des travailleurs. ou ⌦ Remplacer l'appareil à sangler par un modèle plus récent.	Non Non	Cette modification sera faite seulement si on ne peut remplacer l'appareil à sangler par un modèle plus récent. Si on ne peut modifier l'appareil à sangler de façon satisfaisante, il sera remplacé par un nouveau modèle.

TABLEAU 7 : FICHE SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU POSTE DE L'AIDE AU REFENDOIR À BOUCLES

Priorité	Opération	Facteurs de risque - Musculo-squelettique ✚ Sécurité	Difficultés	Solutions (non validées)
1	Avancer le matériel jusqu'à la cisaille	- Exercice de force en sautant sur le matériel pour l'aplanir ✚ Risque de chute sur le matériel huilé ✚ Si le refendoir arrête, cela peut mettre le travailleur en danger	⌦ Les travailleurs sautent sur la feuille de métal pour l'aplanir et éviter ainsi que le métal frappe le haut du refendoir ou qu'il se coince dans la cavité de l'œil magique. ⌦ Plus la feuille de métal est large, épaisse et dure, plus c'est difficile de la faire passer.	⌦ Augmenter la course de la table à environ 38 cm et ainsi mieux aligner le matériel vers la cisaille. ⌦ Augmenter au maximum la pression sur la bobine pour mieux aplanir le matériel. ⌦ Déplacer l'œil magique.
1	Lancer la pièce coupée de l'extrémité de la feuille dans la boîte rebut	- Exercice de force (Lancer des pièces pesantes) ✚ Risque de chute sur le matériel huilé	⌦ Lorsque la feuille est épaisse et dure, le travailleur doit monter sur la table pour prendre le morceau coupé et le lancer dans la boîte de rebuts.	⌦ Automatiser l'enlèvement des rebuts à la cisaille, ainsi le travailleur n'aura plus à monter sur la table et à lancer les pièces.
1	Monter sur la table pour plier le matériel à sa sortie de l'outil de coupe	- Exercice de force en sautant sur le matériel pour l'aplanir ✚ Risque de chute sur le matériel huilé ✚ Si le refendoir arrête, cela peut mettre le travailleur en danger ✚ Risque de chute en montant ou en descendant de la surface huilée du métal ✚	⌦ Les difficultés surviennent lorsque le métal est ni trop dur, ni trop mou. Dans ces cas, le travailleur aplani le métal en sautant dessus. ⌦ Le travailleur n'a pas d'accès pour monter ou descendre de la zone de pliage du métal.	⌦ Installer une table pivotante entre les couteaux et la boîte de tension en remplacement de la table actuelle. ⌦ Équiper cette table d'une rallonge allant jusqu'à la boîte de tension pour que le matériel soit acheminé sans se coincer. ⌦ Installer des dispositifs de sécurité supplémentaires : - bouton de commande à actionner pendant la mise en place de la table; - pour empêcher que la table soit levée ou abaissée lorsque la boîte de tension est dans la zone d'opération de la table; - pour bloquer l'insertion de l'outil de coupe lorsque la table de cette zone est levée.

Priorité	Opération	Facteurs de risque - Musculo-squelettique ✦ Sécurité	Difficultés	Solutions (non validées)
1	Filer et attacher les bandes de métal rebut	- Exercice de force (le plus important) - Postures contraignantes : - Flexion du dos - Étirement du corps ✦ Risque de coupures aux mains et aux avant-bras ✦ Bruit à cause de la pompe ✦ Chaleur	⌦ Cette étape est considérée comme la plus difficile par les travailleurs. ⌦ Espace de travail dans cette zone est restreint. ⌦ À cause de sa forme spiralée, le travailleur doit tirer très fort pour amener la bande de métal rebut à la zone d'enroulement (scraper), surtout si le matériel est épais et dur. ⌦ La bande rebut a tendance à se détacher fréquemment de l'enrouleuse car sa porte est brisée. ⌦ La bande rebut se coince et casse fréquemment.	⌦ EN COURS DE RÉALISATION : Remplacer les deux enrouleuses. ⌦ Poser une barre de métal ou modifier l'enrouleuse pour faciliter le pliage de la bande rebut au moment de son insertion dans l'enrouleuse. ⌦ Modifier le système d'entraînement des rebuts à la sortie des couteaux et ainsi faciliter les manipulations de la bande rebut. ⌦ Installer un plan incliné pour guider la bande rebut vers le travailleur lorsqu'elle se casse.
1	Mettre les sangles larges ou étroites	- Exercice de force ✦ Risque de se faire frapper par sangle quand il la fixe avec serre-bague ✦ Risque de coupures sur les lisières qui pendent dans la zone de travail	⌦ Étape considérée par les travailleurs comme la seconde plus difficile. Il est plus forçant de poser des sangles larges, car l'outil est manuel. ⌦ Encombrement de cette zone par les nombreux outils qui y sont utilisés. ⌦ Le travailleur doit faire passer la sangle sous chaque feuillard et tirer sur la sangle pour la poser.	⌦ Utiliser la nouvelle table pour retenir les feuillards au-dessus du travailleur et ainsi prévenir les coupures. ⌦ Relocaliser les rouleaux de sangle dans un endroit moins encombré et plus facilement accessible ⌦ À PLUS LONG TERME : Analyser l'utilisation faite des outils dans cette zone afin de leur choisir un emplacement optimal.
1	Vider la boîte de rebuts de la cisaille	- Postures contraignantes ✦ Risque d'être blessé en allant sous la machine	⌦ La boîte est située sous la machine. ⌦ Vider la boîte est une opération longue et difficile, car le travailleur doit aller sous le refendoir et utiliser des chaînes.	⌦ Automatiser l'enlèvement des rebuts à la cisaille. ⌦ Installer un convoyeur à rouleaux pour acheminer les rebuts dans un grand contenant à l'arrière du refendoir.
1	Rembobiner le matériel	- Exercice de force ✦ Risque de blessure avec le matériel huilé	⌦ Les travailleurs doivent transporter le matériel jusqu'à la boîte de tension. ⌦ Le matériel est très lourd et huilé.	⌦ Installer une table pivotante qui comble le vide laissé par l'absence de l'outil de coupe afin de pouvoir acheminer le matériel sans avoir à le faire suivre de façon manuelle.

Priorité	Opération	Facteurs de risque - Musculo-squelettique ◆ Sécurité	Difficultés	Solutions (non validées)
1		- Bruit	⊳ C'est une pompe près du poste qui génère un bruit gênant pour les travailleurs.	⊳ Relocaliser la pompe.
2	Montage dans les zones du bas et du haut	- Postures contraignantes : - Torsion du dos - Étirement du corps - Flexion des épaules >90°	⊳ L'espace de montage est restreint. Le chariot utilisé pour l'approvisionnement en pièces est encombrant. ⊳ Quand le travailleur effectue un montage dans la zone du haut, il doit monter sur la table et travailler à l'extrémité de la zone d'insertion des pièces.	⊳ Aménager une station de montage externe pour effectuer les montages du haut et du bas à partir d'une table de travail.
2	Insérer les lisières de métal dans l'enrouleur	- Exercice de force - Postures contraignantes au dos, cou et épaules	⊳ Le matériel épais, dur et large est le plus difficile à insérer dans la lisière. ⊳ L'espace de travail est restreint, car le travailleur doit se placer sous la table existante entre l'enrouleur et la boîte de tension.	⊳ Installer une nouvelle table à hauteur variable munie d'une rallonge (h^{max}=2,13 m), pour éviter aux travailleurs d'être toujours penché. ⊳ La rallonge devrait faciliter l'insertion des feuillards dans l'enrouleur. ⊳ Reculer la boîte de tension pour augmenter l'espace de travail.
2	Placer les feuillards sur le tourniquet	- Exercice de force (manutention de la barre de retenu) - Flexion du dos ◆ Risque de se frapper contre le tourniquet en passant en dessous	⊳ Le travailleur doit passer sous le tourniquet ou faire le tour de la machine pour avoir accès au panneau de commande du chariot ⊳ Les travailleurs se servent du chariot pour sortir les feuillards et d'une barre de retenu lourde pour éviter qu'ils ne se mêlent.	⊳ Équiper le chariot d'un contrôle à distance portable. ⊳ Maintenir en service le panneau de contrôle actuel. ⊳ EN COURS DE RÉALISATION : Faciliter la manipulation de la barre de retenu par l'installation d'un cylindre qui va permettre de la faire pivoter.
2	Couper avec la cisaille pneumatique	- Exercice de force - Flexion de l'épaule ◆ Risque de coupures et de recevoir du matériel sur les jambes	⊳ Le travailleur doit tenir l'outil à la hauteur des épaules pour couper.	⊳ Installer la cisaille sur un rail qui couvre toute la largeur de la bobine. ⊳ À PLUS LONG TERME : Procéder à des essais avec différents types d'outils.

Priorité	Opération	Facteurs de risque - Musculo-squelettique ● Sécurité	Difficultés	Solutions (non validées)
2	Changer et placer couteaux de coupe	- Exercice de force (poids des couteaux) - Postures contraignantes au dos ◆ Risque de blessures aux doigts	▶ L'espace de travail pour changer les couteaux de coupe est restreint. ▶ La coupe parcourt tout un système de tuyaux qui passe sous l'équipement : - Difficile d'insérer et de faire suivre la coupe, - les joints sont mouvés et mal placés. ▶ Couteaux sont entreposés loin de leur site d'utilisation et les travailleurs doivent les transporter sur une plus longue distance.	▶ EN COURS DE RÉALISATION : Relocaliser les couteaux de coupe afin de réduire les contraintes de manutention des couteaux et de raccourcir le parcours de la coupe. ▶ DÉJÀ RÉALISÉ : Installer de nouveaux dévidoirs semblables à ceux de la ligne de palettisation.
3	Insérer boîte d'expansion	- Exercice de force (poids très lourds)	▶ La difficulté c'est d'insérer la boîte à l'intérieur d'une boîte différente.	▶ Demander à un autre travailleur de l'aider.
3	Couper sangle	- Postures contraignantes - Éloignement du corps pour atteindre sangle - Matériel mous : - Force - Pression mécanique ◆ Risque d'être frappé et coupé par la sangle qui se rétracte au moment de se couper	▶ Le travailleur pour couper la sangle près de la bague doit s'étirer pour atteindre la zone de coupe et adopter des postures contraignantes. ▶ De plus, si le matériel de la boîte est mince, il est plus difficile à couper, car il y a moins d'espace sous la sangle pour mettre les ciseaux.	▶ Au moment de la coupe des sangles, appuyer la table contre la boîte pour empêcher les sangles qui se détendent de frapper le travailleur.

ANNEXE C : BILAN DES ÉLÉMENTS DE SOLUTIONS DÉVELOPPÉES POUR LES DIFFÉRENTS POSTES DANS LES DEUX ENTREPRISES

[illegible]

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]				
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
	[illegible]			
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
			[illegible]	
			[illegible]	
[illegible]			[illegible]	

	Poste 1 Tréfileuse 3200	Poste 2 Dévidoirs	Poste 3 Tréfileuse 3207	Poste 4 Galvanisation (solutions non validées)
ÉQUIPEMENT / MACHINE				
Conception	Concevoir une languette de dévidoir plus courte de 1,22 m (4 pi) avec un système de contrepoids. Cette languette pèse 14,5 kg de moins que l'ancienne. Concevoir des gardes le long des montants du dévidoir pour protéger la languette lorsque les caristes mettent les bobines.	Concevoir un nouveau dévidoir standardisé pour recevoir toutes les dimensions de bobines. Les hauteurs des dévidoirs ont été calculées pour qu'on puisse mettre les grosses bobines vertes de 1,22 m (48 po). Les hauteurs doivent être les suivantes : - minimum : 1,16 m (45 po ½) (à l'arrière du dévidoir); - maximum : < 1,19 m (47 po) (au bout des montants du dévidoir).	Lors de la remise en état de la table pneumatique de bobines, un T en métal a été coupé. Les travailleurs peuvent le fixer à la table pneumatique. Ce T aide à la mise en place des bobines de [illegible] cm ([illegible] po) et de [illegible] cm ([illegible] po).	Il faut un système automatisé ou à manivelle pour passer le fil dans le bain d'acide. Le fil casse souvent et le travailleur doit le récupérer.
		L'angle des montants doit être entre 90 et 92 degrés pour que les bobines (coils) ne glissent plus vers l'arrière.		L'ingénieur est à concevoir un nouveau système pour installer les coussinets absorbants et les changer lorsque la ligne fonctionne.
		La longueur des montants des dévidoirs doit être de 4 m (13 pi) au lieu de 3,65 m (12 pi) pour mettre les grosses bobines vertes de 1 818 kg (4 000 lb).		À tous les nettoyages du bain de zinc, il faut tourner la roue de l'émergeur pour le placer dans le bain. La manipulation peut être difficile. Il faut augmenter le diamètre de la roue et mettre une manivelle pour aider à la tourner.

	Poste 1 Tréfileuse 3200	Poste 2 Dévidoirs	Poste 3 Tréfileuse 3207	Poste 4 Galvanisation B (solutions non validées)
Amélioration	Des nouvelles roues mieux adaptées ont été installées à l'appointeur afin de faciliter son déplacement. L'appointeur pèse 824 kg (1812 lb). Deux poignées ont été installées à l'appointeur afin de faciliter son déplacement.	Un caoutchouc est installé sur le bout de la base pour amortir le bout de la languette et du fil qui frappent sur la base.	On a transformé la table de sanglage des bobines de 16 et 18 po. La table a été munie de roues pour aider à son déplacement. Elle pèse plus de 182 kg (400 lb). On a conçu un système d'attache pour fixer solidement la table au bobinoir. De cette façon, la table ne bouge pas lors du sanglage et les bobines sont plus faciles à déplacer et à tourner.	
	Des nouvelles roues mieux adaptées ont été installées à la soudeuse afin de faciliter son déplacement. Une poignée a été installée à la soudeuse afin de faciliter son déplacement. On a installé des freins à la soudeuse pour la fixer en place entre les déplacements.	Les dimensions de la base du dévidoir sont celles des dévidoirs de la tréfileuse 3205.		Pour nettoyer « dessous » la base de plomb avec les gardes comme au bain de zinc, il faudrait modifier les poignées de la grosse pelle et arranger le boyau. Il faudrait mettre les poignées sur le haut de la pelle.
		Utiliser la languette et les gardes qui ont été développées pour la tréfileuse 3200.		
Remise des équipements en bon état de fonctionnement	Le bâti de la soudeuse a été redressé pour en faciliter son déplacement.		La table pneumatique du bobinoir est remise en bon état de fonctionnement selon les plans initiaux. Cette remise à neuf aide grandement pour la mise en place et le retrait des bobines de 76 cm, 46 cm et 41 cm (30, 18 et 16 po).	

	Poste 1 Tréfileuse 3208	Poste 2 Dévidoirs	Poste 3 Tréfileuse 3207	Poste 4 Galvanisation B (solutions non validées)
Remise des équipements en bon état de fonctionnement			La remise à neuf de la table pneumatique aide également à déplacer les bobines de 76 cm (30 po) vers le lieu du sanglage.	
			Les roues des chariots à sangle ont été réparées et les chariots se manipulent maintenant facilement.	
			On a remis en état le système d'ajustement des vitesses et le système de refroidissement des blocs de la tréfileuse afin que la broche se mêle moins sur les blocs et que la qualité du fil soit meilleure.	
DIMENSION DU POSTE/ AMÉNAGEMENT				
Modifier la dimension du poste				
Modifier la disposition	La sangleuse au bobinoir est suspendue avec un balancier pour outil et ceci diminue l'effort du travailleur et le risque de se frapper avec l'outil			Les passerelles ne sont pas de même niveau entre le bain de haut et de bas plomb. Parfois, les passerelles bougent et on met le pied dans le vide. Il faut enlever les marches «steps» des passerelles pour les mettre au même niveau.

	Poste 1 Tréfileuse 3208	Poste 2 Dévidoirs	Poste 3 Tréfileuse 3207	Poste 4 Galvanisation B (solutions non validées)
Modifier la disposition				Pour ne plus que les travailleurs se mettent les mains dans le décapant corrosif, il faudrait attacher les cordes à l'extérieur du bain de décapant et avoir un système (une dalle) pour récupérer le décapant « flux » et le retourner dans le bain. On pourrait mettre la corde après les ventilateurs (blowers). De cette façon, les travailleurs n'auraient pas la vapeur de décapant dans le visage. Il faudrait déplacer le support où on attache les petites cordes.
				Pour nettoyer le bain de zinc, il faudrait déplacer un montant de la garde, car les travailleurs s'accrochent lorsqu'ils pellettent.
				Pour aider au nettoyage du bain de zinc, il faudrait baisser les passerelles d'environ 61 cm (2 pi) afin que les travailleurs soient moins penchés.
				Pour rejoindre les blocs de finition après le bain de zinc, le travailleur doit passer le brin sur les jutes. Il doit grimper sur les gardes et peut faire une chute de plus de 4,57 m (15 pi). Il faut une marche à pivot, fixée près des jutes, que le travailleur pourrait descendre et ainsi atteindre les jutes au lieu de monter sur les gardes.

	Poste 1 Tréfileuse 3208	Poste 2 Dévidoirs	Poste 3 Tréfileuse 3207	Poste 4 Galvanisation B (solutions non validées)
Ajout d'un dispositif de protection pour le corps				
Ajout d'espace de rangement				
Ajout d'équipement au poste				On pourrait installer un petit convoyeur, amovible au besoin, de la table au bain de plomb pour que les travailleurs n'aient pas à transporter les lingots. S'assurer que le convoyeur ne nuit pas à d'autres tâches.
				Il faut faire une passerelle pour tirer les brins le long du bain de décapant «flux».
				Il faudrait mettre une poignée pour tourner les jutes situées après le bain de décapant «flux». Il faudrait concevoir un système d'arrêt qui maintiendrait les jutes en place lorsque c'est nécessaire.
				Il faudrait ajouter une table pour installer les lingots de zinc. De cette façon, le travailleur serait au même niveau lorsqu'il les dépose près du bain.

	Poste 1 Tréfileuse 3208	Poste 2 Dévidoirs	Poste 3 Tréfileuse 3207	Poste 4 Galvanisation B (solutions non validées)
Ajout d'équipement au poste				Pour aider à placer les brins sur les poulies après le bain d'acide, il faudrait avoir une passerelle de même niveau partout et deux marches à descendre à la fin du bain.
Amélioration de l'ambiance physique				
PROCÉDÉ				On pourrait préchauffer le fil pour que le bain de plomb s'encrasse moins.
AIDE À LA MANUTENTION			Le treuil a été ajusté (remonté) et maintenant les travailleurs peuvent enlever facilement les adaptateurs des bobines de 76 cm (30 po). Le risque de se faire frapper par l'adaptateur a disparu. On a acheté un gros crochet pour aider à la manutention des bobines de 76 cm (30 po). Il faut maintenant acheter 2 petits crochets pour transporter les bobines de 41 cm et de 46 cm (16 et 18 po).	

	Poste 1 Tréfileuse 3208	Poste 2 Dévidoirs	Poste 3 Tréfileuse 3207	Poste 4 Galvanisation B
MÉTHODE DE TRAVAIL			Pour remplir le chariot de sangles, on demande maintenant aux caristes d'aller chercher les bobines de sangles à l'aire d'entreposage plutôt que d'y aller à pied en traînant le chariot. Si les caristes ne sont pas disponibles, on prend le kart du contremaître.	Mettre une palette de lingots de plomb sur chaque plate-forme, pour éviter les déplacements inutiles des travailleurs avec les lingots de plomb dans les bras.
			La broche qui attachait les bobines (coils) était trop grosse et les bobines n'étaient pas attachées assez serrées et le fil se mêlait. On utilise maintenant un fil plus mou et de cette façon les bobines sont plus serrées et se mêlent moins.	
ORGANISATION TRAVAIL	Faire un rappel aux employés sur la façon recommandée et sécuritaire pour manipuler les porte-fils.			
	Les dents du «chien» sont souvent usées et le fil glisse. Il faut assurer un suivi pour que les dents de «chien» soient toujours disponibles quand le travailleur en aura besoin. Il faudrait également établir une procédure de demande pour ce type d'équipement.			On pourrait alimenter et évacuer le fil avec les ponts roulants plutôt que les chariots élévateurs. Entraîne des changements importants à l'organisation du travail, aux équipements et aux outils.
	Pour le travail avec le fil de gros diamètre, l'organisation du travail d'équipe est très importante. Sensibiliser les coordonnateurs à l'importance d'avoir un aide qui connaît le travail. Sensibiliser les travailleurs à l'importance d'indiquer les bonnes façons de faire à l'aide.			

Tableau 2 : Usine 2- Principaux éléments de solution développés pour les différents postes

	Poste 1 MONTEUR	Poste 2 PALETTISEUR	Poste 3 AIDE Solutions non validées
OUTIL			
Conception maison	• Concevoir une clé manuelle plus légère et plus petite pour desserrer et serrer les noix		• Installer la cisaille portable, qui est utilisée pour couper certaines lisières de métal près du rembobineur, sur un rail couvrant toute la largeur de la bobine
Remplacement	• Remplacer l'outil manuel qui sert à graisser les noix par un pistolet pneumatique		• Évaluer l'efficacité de chaque outil manuel de coupe et remplacer si nécessaire
ÉQUIPEMENT / MACHINE			
Conception			• Afin de guider la feuille de métal à sa sortie de l'outil de coupe, installer une table de support pivotante pourvue d'une rallonge pour augmenter sa portée jusqu'à la boîte de tension • Lorsqu'il y a uniquement rembobinage du matériel afin d'éviter de faire suivre la feuille de façon manuelle, installer une table pivotante, qui comble le vide créé par l'absence de l'outil de coupe. • Installer une nouvelle table à hauteur variable munie d'une rallonge dans l'aire du rembobineur • Changer le système d'entraînement des rebuts vers l'enrouleuse

	Poste 1 MONTEUR	Poste 2 PALETTISEUR	Poste 3 AIDE Solutions non validées
			• Installer un plan incliné, en dessous de l'aire d'entraînement des rebuts, pour faciliter la récupération de la bande lorsqu'elle casse
Amélioration	• Installer plate-forme de travail hydraulique à hauteur variable	• Marquer le convoyeur de deux repères visuels pour faciliter le positionnement des palettes • Installer un bras pivotant pour faciliter l'alimentation en rouleaux de sangle • Installer un conduit pour guider la sangle jusqu'à la tête de l'appareil à sangler	• A l'entrée du refendoir, augmenter la portée de la table afin de mieux supporter et aligner le matériel vers la cisaille • Augmenter au maximum la pression sur la bobine pour mieux aplanir la feuille de métal • Modifier l'enrouleuse de rebut pour faciliter le pliage de la bande rebut au moment de son insertion • Équiper le chariot de déchargement des coupes d'un contrôle à distance • Faciliter la manipulation de la barre de retenu par l'installation d'un cylindre pour la faire pivoter
Remise en bon état de fonctionnement		• Ajuster le contrepoids de la tête de l'appareil à sangler	
Remplacement	• Remplacer les rondelles d'espacement de l'outil de coupe par des rondelles plus légères	• Si l'appareil à sangler ne peut être mieux équilibré, alors remplacer l'appareil à sangler par un modèle plus récent • Remplacer les boutons de commande par des boutons qui offrent moins de résistance lors de leur maintien prolongé	• Remplacer les deux enrouleuses de rebut de métal

	Poste 1 MONTEUR	Poste 2 PALETTISEUR	Poste 3 AIDE Solutions non validées
DIMENSIONS DU POSTE AMÉNAGEMENT			
Modification des dimensions du poste	• Élargir plate-forme de travail	• Allonger les rails du convoyeur de palettisation • Élargir l'espace entre deux rouleaux du convoyeur à feuillards pour faciliter la pose manuelle des sangles	
Modification de la disposition		• Entreposer les palettes à proximité du convoyeur • Repositionner les boutons de commande en fonction de leur utilisation • Abaisser le panneau de commande • Relocaliser l'alarme pour que les travailleurs des autres aires de travail l'entendent • Rapprocher les outils pneumatiques à proximité de l'appareil à sangler	• Relocaliser les rouleaux de sangle pour les rapprocher du site d'utilisation • Analyser l'utilisation faite des outils dans l'aire du remballeuse afin de leur choisir un emplacement optimal • Aménager une station de montage à l'extérieur du refendoir, afin d'effectuer les montages de la partie du haut et du bas du remballeuse, dans une aire de travail appropriée • Reculer la boîte de tension pour augmenter l'espace de travail dans l'aire du remballeuse
Ajout d'un dispositif de sécurité ou de protection pour le corps	• Lors du montage/démontage fournir un appui pour le corps ou recouvrir d'un matériel matelassé la surface d'appui des jambes	• Ajouter un bouton d'alarme, dont la mise en opération aura requise, pour actionner le tourniquet • Placer un miroir, pour que l'opérateur au panneau de commandes voient les autres travailleurs des autres aires de travail	• Installer des dispositifs de sécurité pour prévenir les accidents lors de l'utilisation de la table pivotante • Utiliser la nouvelle table à hauteur variable pour retirer les liasses de métal non conçues au dessus du travailleur dans l'aire du remballeuse

	Poste 1 MONTEUR	**Poste 2** PALETTISEUR	**Poste 3** AIDE Solutions non validées
Ajout d'espace de rangement	• Installer une étagère de rangement à l'arrière de chaque station de montage • Ajouter un support pour l'entreposage à la verticale des rondelles d'espacement • Installer un treillis métallique muni de crochets, à l'arrière plan de l'étagère, pour y suspendre les couteaux et autres pièces plus légères		
Ajout d'équipements au poste		• Installer des marches antidérapantes pour faciliter le transport des foulards sanglés manuellement	
Amélioration de l'ambiance physique	• Repositionner et installer des luminaires plus performants • Couvrir d'une surface blanche l'arrière du treillis métallique afin d'améliorer le contraste entre les pièces lors de l'ajustement du montage		• Éloigner du poste la pompe qui fait du bruit
AIDE À LA MANUTENTION	• Remplacer la roue qui sert à lever et abaisser les mandrins par un adaptateur qui permet d'utiliser un outil pneumatique • Installer un pivot pour faciliter le déplacement du pointeur à graisse • Utiliser un diable pour transporter la graisse en vrac	• Utiliser le chariot élévateur pour transporter les rouleaux de sangle	• Installer un convoyeur à rouleaux qui achemine les rebuts dans un grand contenant à l'arrière du refendeur • Ajout d'un nouveau élévateur à sangle semblable à celui du poste de la palettisation
MÉTHODE DE TRAVAIL	• Pour serrer et desserrer les nuts utiliser la clé à molette pneumatique et faire jouer la quantité de graisse au lieu d'utiliser l'outil manuel	• Manutentionner en palettes les plus lourdes en équipe de deux travailleurs	• Pour installer les boîtes d'[illegible] demander à un autre travailleur de l'aider

	Poste 1 MONTEUR	**Poste 2** PALETTISEUR	**Poste 3** AIDE Solutions non validées
		• Utiliser le chariot élévateur pour approvisionner le dérouleur de sangle, faire basculer le rouleau dans le dérouleur et faire passer la sangle dans un conduit qui l'achemine à la tête de l'appareil • Favoriser l'adoption de la méthode de travail à partir du sol pour envelopper les ballots debout.	• Au moment de la coupe des sangles, appuyer la table contre la ballots afin de retenir les sangles qui se déroulent au moment de la coupe

Tableau 1
Intersection de matrices
Nœuds sémantiques - **Accidents, Causes**

	Première entrevue	**Deuxième entrevue**	**Troisième entrevue**
Usine 1	• une personne peut être pressée dans son ouvrage • forcer de la mauvaise façon • travailleur porté sur la productivité et non sur les méthodes de travail sans risque de blessures • la machinerie qui est plus rapide, risques de blessures sont plus fréquents • disons que la productivité aussi elle a augmenté, alors les risques de blessures sont plus grands • il a mal forcé	• la méthode de travail	• on force inutilement • les méthodes de travail des fois sont déficientes • …qu'il y a des équipements qui sont dangereux, qui seraient à améliorer • design du poste • un employé qui a moins d'expérience est peut-être plus à risque sur une unité que sur une autre • des facteurs de risque il y en a à tous les postes • on est toujours exposés • le manque d'expérience • utilise la mauvaise méthode • beaucoup de nouveaux • il y a toujours un danger potentiel • le suivi est déficient • le manque d'attention ou par habitude qu'on porte • routinier, des habitudes • rendu automate, automatique • des facteurs humains, il y en a d'autres c'est des facteurs mécaniques • c'est des facteurs humains • au lieu de prendre les tracteurs ou quelque chose, ils y allaient à la main • c'est parce que ça va plus vite • l'équipement en mauvais ordre, par vraiment • s'il y a des gardes, les personnes mettent les gardes, pas de problème. S'il y a pas de gardes, là ça peut… c'est autre chose • c'est surtout au niveau de peut-être, je sais pas, des

	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
			opérateurs, les gars ne se protègent pas ou n'ont pas les bonnes méthodes • la machinerie aussi peut manquer… • des méthodes de travail • un petit peu tout le monde qui fait à sa façon • parce qu'on apprend sur le tas • ça peut aller dans le sens des bonnes protections sur les machines • en premier lieu ça regarde l'individu lui-même • chaque personne doit voir à sa prévention • les méthodes de travail • les attitudes au travail.

Tableau 2
Intersection de quatre dimensions dans la matrice
Accidents, Causes

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
Facteurs humains	• une personne peut être pressée dans son ouvrage • forcer de la mauvaise façon; • portés du côté (l'individu) et non sur les méthodes de travail sans risque de blessures • il a mal forcé • routinier, des habitudes • un employé qui a moins d'expérience est peut-être plus à risque sur une unité que sur une autre • on force inutilement • les méthodes de travail des fois sont déficientes	• les méthodes de travail	• en premier lieu ça regarde l'individu lui-même • chaque personne doit voir à sa prévention • les méthodes de travail • les attitudes au travail • des méthodes de travail, • c'est surtout au niveau de peut-être, je sais pas, des opérateurs, les gars ne se protègent pas ou n'ont pas les bonnes méthodes, c'est des facteurs humains • au lieu de prendre les tracteurs ou quelque chose, ils y allaient à la main • *le manque d'attention ou par habitude qu'on porte* • • *rendu automate, automatique.*
Éducation, sensibilisation			• Parce qu'on apprend sur le tas
Aménagement des postes, outils	• la machinerie qui est plus rapide, les risques de blessures sont plus fréquents.		• ça peut aller dans le sens des bonnes protections sur les machines • la machinerie aussi peut manquer… • l'équipement en mauvais ordre, par vraiment.. • s'il y a des gardes, les personnes mettent les gardes, pas de problème. s'il y a pas de gardes, là ça peut… c'est autre chose • qu'il y a des équipements qui sont dangereux. Qui seraient à améliorer. • les méthodes de travail des fois sont déficientes. • design du poste • des facteurs de risque il y en a à tous les postes.

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
Organisation du travail	• disons que la productivité aussi, elle a augmenté, alors les risques de blessures sont plus grands.		• c'est parce que ça va plus vite (référence à la cadence) • le manque d'attention ou par habitude qu'on porte (référence à la cadence) • routinier, des habitudes • rendu automate, automatique

* Nous mettons en italique les contenus à double ou triple signification. Ils se retrouveront à plusieurs endroits dans les tableaux. Lors de la deuxième entrevue, nous nous sommes principalement attardés au fonctionnement du projet, ceci explique l'absence de réponses.

Tableau 3
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Accidents, Prévention**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• il faut trouver la bonne façon de faire • c'est de s'entendre là-dessus • la nature de l'usine • travailler d'une façon • équipement approprié pour les lever • étudier la chose • expérience que vous avez au travail qui guide vos actions • le travail de préparation des postes de travail • les employés peuvent faire quelque chose • amélioration d'opération • on s'y prend aussitôt qu'il nous le fait savoir puis qu'on fait la réparation • il force moins, il a moins de fatigue • pour mieux voir ce qu'on pourrait faire pour que ça ne se reproduise plus • la façon qu'il travaille • c'est lui qui s'y prend mal • c'est l'équipement qui manque • échanger • je suis conscient de certaines choses qui pourraient changer • la sensibilisation • il faut qu'ils posent des gestes • c'est une question de budget • un comité santé sécurité • je fais attention pour ne pas me blesser • si je vois un gars qui travaille mal, je vais allez le voir pour lui dire • donc la prévention dépend de l'individu ? • non… à son poste de travail.	• sensibilisé • le dos, il faut faire attention à ça • on ne peut pas appeler ça de la formation, mais plus des renseignements • des rencontres d'information • on peut améliorer les équipements • l'ergonomie des fois ne peut pas régler ça • les méthodes de travail, • la façon que le gars il va travailler • il y a des choses là-dedans qu'on peut améliorer, surtout les équipements, • la méthode de travail si elle n'est pas appropriée • c'est surtout la communication, la prévention • on informe les travailleurs des dangers potentiels • évaluer les risques • je ne regarde plus les équipements de la même façon • améliorer le transport • améliorer les choses pour éviter les blessures • on fait plus attention au travail • je suis plus sensibilisé... pour me protéger • les gens savent ce qu'est le dos, à quoi faire attention • en santé sécurité, je pense qu'on a toujours à apprendre • c'est d'avoir l'œil averti au danger • l'environnement alentour si c'est sécuritaire.	• on participait en tant qu'employés mais pas activement • on était un peu au courant de ce qui se passait en santé, sécurité au niveau de notre travail • on a un salon dans l'usine qui expose, autrement dit, tous les dangers • des choses qui pourraient être améliorées • des améliorations à apporter au point de vue de l'équipement, • des réunions mensuelles sur la santé, sécurité, on peut apporter nos points de vue • je parle jamais de l'ergonomie • les méthodes de travail • une meilleure observation • on faisait des réparations ou on modifiait lorsqu'il y avait eu un accident • on peut percevoir qu'il peut y avoir un risque • améliorer le mécanisme • on peut percevoir ça d'avance • on peut améliorer la machine, la modifier • rendre le lieu de travail agréable • minimiser les blessures qu'elle risque d'avoir à cause des mouvements répétitifs • il faut que tu prennes conscience du danger • on sensibilise la personne • on va trouver une solution pour que ce soit plus agréable… que ce soit plus sécuritaire • une éducation sur la nouvelle méthode, qu'on

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
			ait tous la bonne méthode puis que le monde s'y prenne de la même manière, alors comme ça, ça sensibiliserait le monde pour éviter les accidents • sensibiliser la personne • sensibiliser la personne au danger • prenne conscience des méthodes de travail appropriées • améliorer son environnement • la machine est pas convenablement… • adéquate pour lui • moins de stress • mais du côté sécurité, il sait que c'est sécuritaire, donc il est moins sujet à penser à ça, d'énergie dépensée, mettre les énergies à la bonne place • on a mis des gardes sur les meules • des réunions mensuelles à faire avec tous les employés • on regarde aussi avec les travailleurs • les correctifs de l'accident • une fois par mois, on fait la révision de tout ça avec les travailleurs • on a des messages à passer, on les rencontre • on revoit tous les accidents avec eux • on prend au moins une méthode de travail à chaque fois • on la regarde avec les employés • on fait participer les employés • bons outils de travail aux opérateurs

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
			• bonnes protections sur les machines • chaque personne doit voir à sa prévention

Tableau 4
Intersection de quatre dimensions dans la matrice **Accidents, Prévention**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
Facteurs humains	• il faut trouver la bonne façon de faire • c'est de s'entendre là-dessus • travailler d'une façon • étudier la chose • expérience que vous avez au travail qui guide vos actions • les employés peuvent faire quelque chose • on s'y prend aussitôt qu'il nous le fait savoir puis qu'on fait la réparation • il force moins, il a moins de fatigue • la façon qu'il travaille • c'est lui qui s'y prend mal • je fais attention pour ne pas me blesser	• le dos, il faut faire attention à ça • l'ergonomie des fois ne peut pas régler ça • les méthodes de travail, • la façon que le gars il va travailler • la méthode de travail si elle n'est pas appropriée • c'est d'avoir l'œil averti au danger • évaluer les risques • on fait plus attention au travail • les gens savent ce qu'est le dos, à quoi faire attention	• on participait en tant qu'employés mais pas activement • on était un peu au courant de ce qui se passait en santé sécurité au niveau de notre travail • chaque personne doit voir à sa prévention • les méthodes de travail • une meilleure observation • je parle jamais de l'ergonomie • il faut que tu prennes conscience du danger
Éducation, sensibilisation	• si je vois un gars qui travaille mal, je vais allez le voir pour lui dire • échanger • je suis conscient de certaines choses qui pourraient changer • la sensibilisation	• sensibilisé • on ne peut pas appeler ça de la formation, mais plus des renseignements • des rencontres d'information en santé sécurité, je pense qu'on a toujours à apprendre • on informe les travailleurs des dangers potentiels • c'est surtout la communication, la prévention • je suis plus sensibilisé... pour me protéger	• on la regarde avec les employés • des réunions mensuelles, on a un salon dans l'usine qui expose, autrement dit, tous les dangers sur la santé sécurité, on peut apporter nos points de vue • on fait participer les employés • une éducation sur la nouvelle méthode, qu'on ait tous la bonne méthode puis que le monde s'y prenne de la même manière, alors comme ça, ça sensibiliserait le monde pour éviter les accidents. • prenne conscience des méthodes de travail appropriées • sensibiliser la personne • sensibiliser la personne au danger • on sensibilise la personne

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
			• des réunions mensuelles à faire avec tous les employés • on regarde aussi avec les travailleurs les causes/effets de l'accident • une fois par mois, on fait la révision de tout ça avec les travailleurs • on a des messages à passer, on les rencontre • on revoit tous les accidents avec eux • on prend au moins une méthode de travail à chaque fois

Critère 1	Première entreprise	Deuxième entreprise	Troisième entreprise
Aménagement des postes, outils	• la nature de l'usine • donc la prévention dépend de l'individu ? Non… à son poste de travail • Équipement approprié pour les lever • le travail de préparation des postes de travail • amélioration d'opérations pour mieux voir ce qu'on pourrait faire pour que ça ne se reproduise plus • c'est l'équipement qui manque	• on peut améliorer les équipements • il y a des choses là-dedans qu'on peut améliorer, autour les équipements • l'environnement démontre si c'est sécuritaire • je ne regarde plus les équipements de la même façon • améliorer le transport • améliorer les choses pour éviter les blessures	• bons outils de travail aux opérateurs • bonnes protections sur les machines • on peut percevoir qu'il peut y avoir un risque • des choses qui pourraient être améliorées, des améliorations à apporter au point de vue de l'équipement • la machine est peu conviviale/bien… adéquate pour lui • mais du côté sécurité, il sait que c'est sécuritaire, donc il est moins sujet à penser à ça, d'énergie dépensée, mettre les énergies à la bonne place • on a mis des gardes sur les moules • au lieu de réparations on en modifiait lorsqu'il y avait eu un accident, améliorer le mécanisme • on peut percevoir ça d'avance • on peut améliorer la machine, la modifier • rendre le lieu de travail agréable • on va trouver une solution pour que ce soit plus agréable… que ce soit plus sécuritaire • améliorer un environnement
Organisation du travail	• c'est une question de budget • on connaît notre sécurité… • il faut qu'ils posent des gestes		• minimiser les blessures qu'elle risque d'avoir à cause des mouvements répétés • moins de stress

Tableau 9

Intersection de matrice

Nœuds sémantiques : Tâche globale

Unités 1	Premières entrevues	Deuxièmes entrevues	Troisièmes entrevues
	• Il est beaucoup de choses à faire • mettre la personne qui travaille à son aise • la meilleure méthode c'est de discuter avec l'opérateur	• une nouvelle façon de voir • on est habitué avec et ça va bien • on essaie de changer un peu plus les affaires • je pense qu'on aurait gain • ça nous apporte premièrement un mieux-être à l'organisation • un mieux des responsabilités aussi • ça ne va pas nous voir à mon goût • j'aime bien le concept • c'est une occasion de faire du bon travail, un travail agréable, productif pour tout le monde • c'est très positif • on n'est pas plus sans que les autres • on ne peut être avoir une période d'adaptation • on ne voit pas de difficultés majeures	• évaluations positives • ce que j'ai ressenti passer à côté des problèmes • et voilà. Ça c'est mon... c'est la façon de faire • on va améliorer tout le monde • tant qu'à l'installer, la maintenir, l'installer en bonne et due forme pour que ce soit... • on peut améliorer le système • on arrive tout, on fait un tout avec des corps différents de métier • on va être plus conscients de l'opération • c'était une question d'organisation • c'était une question de priorité • le concept, c'est bon • on a mis à quelque chose • c'est la façon idéale d'aller au problème • la formation qu'on a eue on aurait dû faire des propositions à partir de nos connaissances • si on n'écoute, je peux faire de tout • les améliorations peuvent se réaliser sur le plancher

Tableau 6
Intersection de matrices
Noeuds sémantiques : Capacité individuelle

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Tableau 7

Intersection de matrice

Noeuds sémantiques : Contrôle de la tâche

Vidéo 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Tableau 8

Intersection de matrices

Nœuds sémantiques - **Support syndicat**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• c'est ça qui est discuté des fois • ils sont participe	• ils nous voient comme des gens qui leur viennent en aide • des gens qui leur viennent en aide • ils viennent nous voir • ils commencent à nous connaître • on a de bons commentaires • ils sont positifs à ça • le syndicat est très présent en arrière de ça • ils aiment bien ça • c'est encourageant pour les autres • ils font vraiment quelque chose pour améliorer les situations • ils ne prennent pas tous connaissance • ils sont d'accord avec nos idées puis nos principes • ils nous encouragent • s'ils sont bien consultés • il n'y a personne qui aime subir les choses • ça va être pas mal plus occupé • la coopération va être pas mal plus grande • je pense que ce n'est pas évident non plus • ils sont d'accord, comment • ils nous parlent de leurs problèmes • ils s'intéressent, ils sont là • ils sont positifs • syndicat collaborer • derrière le comité • très fier • c'est très présent • on travaille ensemble	• ils voient ça d'un bon œil • ils sont bien contents • le monde qui travaille sur ces machines-là est heureux de voir ça, c'est plaisant • on est très bien accepté • le monde veut • ils voient le changement • syndicat est pour ça • ils veulent améliorer leur lieu de travail • il va se relâcher au comité d'ergonomie • ils savaient qu'ils ne font pas ça pour rien. • ils débarquent • ils sont satisfaits • quelqu'un qui s'en occupe • ils voient ça d'une façon positive • pleinement. • les opérateurs ont été très satisfaits

Tableau 9

Intersection de matrices

Nœuds sémantiques - **Représentation du support de l'entreprise**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• la seule question c'est: le suivi • s'implique beaucoup là-dedans, qui veut que ça marche • les deux parties mettent des bâtons dans les roues	• je pense que ça va continuer • la compagnie a des priorités • les choses n'avançaient pas • ça n'avançait pas assez à notre goût • ça ne vient pas tout seul • juste s'entendre sur ça et faire partager nos idées, c'est déjà beaucoup • c'est sûr qu'il y a un petit bogue là-dedans • la compagnie est d'accord puis. Elle nous donne du support • le message a été très, très clair • c'est la priorité • c'est la priorité numéro un on 99 • la direction aussi localement est pour ça	• je suis plutôt pessimiste. • ils sont assez limités • on nage pas dans l'argent. • ça va être plus une question de management que d'autre chose • il faut que ce soit rentable • pour les petits projets, il n'y a pas de problèmes • ça va être just too bad • on a peu de reconnaissance • on essaye encore • la direction n'a quasiment pas le choix • elle voit l'amélioration • il faut essayer de lui vendre ça, de lui faire comprendre • ils vont être plus à l'écoute • ils vont, disons, mettre des priorités. • on commence à avoir une ouverture • ils ont fait un bon bout là-dessus • ils ont toutes les informations requises pour pas dire que c'est fait dans le vent • la compagnie n'a pas d'autre choix que de dire que c'est vrai que ça a du bon sens • ils vont accepter ce qu'on demande • le message a été clair • c'est important • ça passe avant tout • ils nous donnent le support des fois, il y a des priorités puis des questions monétaires • c'était une question de priorité

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
			• elle a donné les priorités • ils sont intéressés à ce que ça marche • elle va continuer • on a eu des petits problèmes au début • on se sentait un peu délaissés • découragement • ils sont intéressés • ils sont satisfaits • il y a une confiance • elle était toujours là • ils nous donnent de l'aide pour continuer

Tableau 10
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Enjeux personnels**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
		• content de participer • sauver des blessures corporelles • venir en aide aux opérateurs puis à la compagnie en même temps • complètement positif • je ne suis pas très optimiste	• pour changer les choses au point de vue éviter les blessures • occasion participer à l'améliorer (sic.) de l'équipement • c'est gratifiant • encourageant • j'ai acquis plus d'expérience sur mon métier • je suis fier • tu fais partie de quelque chose • je suis satisfait • ça découle aussi sur les employés parce qu'on en parle • j'en parle à tout le monde • ça me touche moins dans mon ouvrage • c'est une bonne expérience • je suis très satisfait

Tableau 11
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Enjeux compagnie**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• il faut en venir à être compétitifs	• économique pour la compagnie • ça coûte cher • économies	• il n'y a rien de concret qui s'est fait encore • changer les choses au point de vue éviter les blessures • un *front*, l'ergonomie, pour l'entreprise • un *front* c'est une farce • une farce cachée • ça paraît bien • c'est pour bien paraître • il y a rien de concret qui se fait • c'est facile de dire qu'il y a des gens qui travaillent là-dessus • ça prend des réalisations puis ça prend des résultats, comme je vous dis • la direction • a des comptes à rendre • c'est pas qu'ils ne montrent pas un certain intérêt, mais pas assez à mon goût • ils vont être plus à l'écoute • c'est des discussions pour en venir à résoudre un problème • ça signifie de l'harmonie • ça va baisser les coûts des accidents • ça va coûter moins cher d'avoir un bon outillage et un bon entretien de la machinerie • ils sont plus à l'écoute avec les

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
			résultats concrets • ils vont accepter • ils vont sauver sur le côté accidents de travail • il va y avoir une diminution des accidents • il faut qu'ils réduisent les accidents de travail parce qu'il y en a trop • développer une plus grande sensibilité chez les cadres • avoir moins d'accidents • améliorer justement les conditions de travail • essayer de prévenir ça • l'entreprise sort gagnante

Tableau 12
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Formation pertinence**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
		• un peu information • ils nous ont expliqué	• on a appris • j'ai appris beaucoup pour moi-même • ça m'a permis peut-être mieux de statuer des choses • on l'applique partout • on se rappelle • de gober de l'information • ça a été quand même assez rapide • avec le temps on s'est améliorés de plus en plus • j'ai toutes ces notes-là • ça a changé mon regard • je suis très satisfait

Tableau 13
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Formation - Modifications**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
		• j'ai ça en tête • c'était nouveau	• alors ils sont enchantés • c'est ce sur quoi on ne portait pas attention avant • on est plus sensibilisés là-dessus • très adéquate • c'est un bon moyen d'impliquer les opérateurs dans la protection

Tableau 14
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Pertinence des outils**

Usine 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
		• ce que ça prend • c'est vraiment les méthodes • je pense un peu plus avant d'agir • j'aime bien le concept • tous ces outils sont valables • ils me semblent adéquats • c'est comprenable • le projet est très utile	• un schéma pour suivre • démarche à suivre • excellents • notre analyse va être pas mal plus précise • mieux pour analyser le poste • avec cette méthode-là, si on continue, on ne saute pas les étapes • c'est très avantageux • ça a l'avantage • toutes des affaires concrètes • des affaires logiques • les outils, c'était bien • ça donne de bons effets

Tableau 15
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques – **Réunions de comité**

		• on fait un *brainstorming* • tout le monde donne pas mal… • quand les solutions ont été acceptées puis qu'on a fait un consensus • dans ces réunions-là ? Qui les préside ? C'est X qui préside pas mal tout • on arrive avec une mise à jour de ce qu'on a discuté et de ce qui a été réalisé • quand le *brainstorming* est fait, on sait où on s'en va • ça prend de l'ordre • on sait tous où on s'en va avec ça, là • tout est défini • ça nous aide à avoir une crédibilité auprès des autres employés • on a un bon comité • on organise le travail • faire des *brainstormings* • trouver toutes sortes de solutions • des divergences d'opinion à l'occasion.	• c'est assez le *fun*. • on analyse • il y a toujours un suivi qui se *fait* • on avance • avancer le système • une très bonne discussion • il n'y a jamais une personne qui prend la décision, c'est le comité • on en discute • des discussions • non des disputes • résoudre un problème • on ne savait pas vraiment le rôle, chacun, qu'on avait à tenir • il n'y avait pas une bonne communication, décidait des choses qu'il y avait à faire • il y avait des suivis • préparer les choses et faire les suivis • on allait chercher toujours une certaine information • les échanges entre employés étaient bien • la chimie était quand même relativement bonne • le goût de faire avancer le comité d'ergonomie • s il avait le goût de faire avancer la chose • un des comités qui ont le mieux fonctionner • pas été un comité qui était là *juste pour le fun* • le comité voulait beaucoup • ça n'avançait pas assez vite • toutes les fois qu'on se rencontrait, bien, on avançait • brainstormer • accord global • des grands échanges • entente globale • on a une bonne équipe

Tableau 16
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Accidents, Causes**

USINE 2	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• il n'y a pas de rotation • parce qu'il a fait quelque chose qu'il n'est pas supposé faire • l'image qu'ils se font du travail, c'est une image dans laquelle il y a la fatigue, il y a la maladie, il y a les accidents • ils vivent avec ça • il n'a pas de respect pour ce qu'il fait • ils sont fatigués • ils n'ont pas d'expérience		• beaucoup d'ouvrage répétitif • fait quelque chose qu'on n'est pas supposé de faire • il va trop vite • ce sont les mauvais mouvements qui donnent ça • tous les mouvements qui peuvent donner des problèmes • répétition de mouvements • la force, la position dans laquelle tu vas forcer • il faut qu'il fasse sa job

Tableau 17
Intersection de quatre dimensions dans la matrice Accidents, Causes

USINE 2	Première entreprise	Deuxième entreprise	Troisième entreprise
Facteurs humains	• parce qu'il a fait quelque chose qu'il n'est pas supposé faire • *il n'a pas de respect pour ce qu'il fait* * • *ils sont fatigués* • ils n'ont pas d'expérience	• ça arrive moins • les méthodes de travail	• fait quelque chose qu'on n'est pas supposé de faire • il va trop vite
Éducation, conditionnement	• l'image qu'ils se font du travail, c'est une image dans laquelle il y a la fatigue, il y a la maladie, il y a les accidents • ils n'ont pas d'expérience	• avec l'expérience, ça arrive moins	
Aménagement des postes, outils		• c'est très dangereux ici • quand ils tombent tout seuls, ça arrive souvent, les accidents • les méthodes de travail • le gars, il lève ça, il tient ça, il met ça sur une charge toute la journée	• ce sont les mauvais mouvements qui donnent ça • tous les mouvements qui peuvent donner des problèmes • répétition de mouvements • la force, la position dans laquelle tu vas forcer
Organisation du travail	• il n'y a pas de rotation • ils vivent avec ça • *il n'a pas de respect pour ce qu'il fait* • *ils sont fatigués* (référence à la cadence)	• le gars, il lève ça, il tient ça, il met ça sur une charge toute la journée • c'est répétitif. Les mouvements répétés, c'est ça qui est le boss	• beaucoup d'ouvrage répétitif • il faut qu'il force sa job

* Nous mettons en italique les contenus à double ou triple signification. Ils se trouvent à plusieurs endroits.

Tableau 18
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Accidents, Prévention**

USINE 3	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• la seule chose qu'il y a sur la prévention des maux de dos, ce sont des ceintures • c'est de se servir de sa tête • c'est plus la méthode de travail que la formation • on lui montre comment • l'équipement qui va te faciliter la job sans te faire mal • avoir respect pour ce qu'il fait • autant que possible, on les avertit sur le départ • il faut que tu te serves de l'équipement approprié • j'ai fait beaucoup de pièces • j'ai suivi des cours • on a bien modifié sur l'outillage • avoir l'outillage un peu plus proche	• avec l'expérience, les accidents sont moins fréquents • on cherche de nouvelles idées • bien s'en servir • s'en servir comme il faut • je remarque souvent des gestes que je vois faire qui ne sont pas bons pour nous autres • se servir de ses jambes et non de son dos pour lever • pas de rotation avec des charges pesantes • les plus vieux nous montrent à ne pas faire ça parce qu'on pourrait se faire mal à un bras, dans le dos • les employés sont quand même impliqués • ça ne prend pas de temps que c'est arrangé • tiré de la prévention • juste se servir de notre tête	• l'ergonomie, c'est pour enlever les accidents • les lésions au travail • on essaie de régler ça maintenant • on a amorcé tous les mouvements qui peuvent donner des problèmes • éliminer tout ce qu'on est capables d'éliminer • cette étude-là • éliminer une couple de ces problèmes • choses qui n'étaient pas faites comme il faut • des problèmes quand tu travailles avec longtemps • la formation • on a changé l'outillage, qui est 80 % moins pesant • ça se fait tout seul, il ne force pas • pour qu'ils ne se penchent pas • améliorer la position • travailleur, il ne force plus • les accidents, on ne les prévient pas, on les élimine • les modifications de la machine • diminuer le poids de l'outillage

Tableau 19
Intersection de quatre dimensions dans la Matrice Accidents, Prévention

[illegible]	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
Facteurs humains	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Éducation, sensibilisation	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Aménagement des postes, outils	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
			[illegible] ○ [illegible] ○ [illegible]
[illegible]	○ [illegible]		○ [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible]	○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible]	○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible]

[illegible] ٦)

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible]	○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible]	○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible] ○ [illegible]

Tableau 22

Intersection de matrice

Nœuds sémantiques - **Capacité individuelle et autonomie**

CASE 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
		• *ça trouve ça quand même assez facile à suivre* • *proposent des solutions d'amélioration* • *on a moins de craintes à le faire, en tout cas pour moi* • *on va pouvoir valoir de nos propres ailes*	• *on va faire trois, quatre postes et ça donne de la pratique* • *Ils n'ont pas de problèmes avec ça* • *on est capable de le faire nous-mêmes* • *on est bon pour continuer tout seuls* • *le troisième poste, on l'a fait tout seuls* • *déjà fait un poste tout seuls* • *oui, le dernier poste* • *on n'a pas de problème, on a juste des solutions* • *Il y a toujours l'IRSST pour nous aider*

Tableau 23

Intersection de matrice

Nœuds sémantiques - **Contrôle de la tâche**

CASE 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• *assez de ressources* • *on a des ressources nécessaires* • *on a la machine, tout* • *ça on prendrait une autre*	• *habituellement ça débloque* • *a va très bien avec la compagnie* • *la compagnie dépense 25 000, 50 000* • *ça va*	• *ça roule tout le temps assez bien ici*

Tableau 24

Intersection de matrice

Nœuds sémantiques - **Support syndical**

CASE 1	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• *Ils sont contents* • *tout le monde gagne*	• *Ils vont trouver que c'est une bonne idée* • *Ils sont contents* • *sont contents avec les changements*	• *on travaille ensemble* • *il voit qu'on s'occupe de lui* • *il n'y a pas de problème*

Tableau 25

Intersection de matrice

Nœuds sémantiques - **Représentation du support de l'entreprise**

USINE 2	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
	• si ça arrive à 500 000 $ • ça a été senti tranquillement • c'est super • ils ont approuvé toutes les dix recommandations • tout ce qu'on avait recommandé, ils l'ont accepté • peut-être pas accepter toutes • ça a passé • tout le monde gagne	• c'est toujours *hacké burner* • on fait beaucoup d'argent, des profits • la compagnie a toujours été quand même assez bonne envers les employés ici • mais ils sont corrects • *je ne pense pas qu'ils* naiment • c'est à leur avantage • la compagnie dépense 25 000, 50 000	• awareness that should be given to everybody • ils ont dépensé • c'est un bon PR • ça a réellement du bon sens • c'est dans leurs avantages • c'est dans leurs avantages • il n'y a aucun problème, ça passe • tout a été appliqué à la lettre • tout a été accepté, donc on ne peut pas leur demander plus

Tableau 26

Intersection de matrice

Nœuds sémantiques - **Enjeux personnels**

USINE 2	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
		• *j'aime voir progresser* • *quelque chose qui pouvait* m'enrichir	• *je pense toujours à* l'employé en premier • tu as une vie après • problèmes avec leur santé • ça va donner une meilleure qualité de vie aux travailleurs • *je n'avais jamais pensé à* ça, améliorer • *je suis un gars productif* • *je voulais faire part de* mes idées • *je voulais améliorer mon* poste à moi • c'est pour aider tout le monde

Tableau 27
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Enjeux compagnie**

USINE 2	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
		• c'est toujours bon pour une compagnie • ça va limiter les accidents • ça leur rapporte • ça va leur rapporter	• nos compétiteurs, qui voient que c'est une bonne chose • ça a donné une bonne balance pour l'entreprise, • c'est arrivé dans le bon temps • les travailleurs sont contents • ils étaient là pour travailler ensemble • tout le monde y regagne. • pas toutes les compagnies qui vont faire ça • ça lui coûte moins d'assurance, moins de CSST • grosse amélioration production • c'est bon que quelqu'un vienne nous donner une tape dans le dos • moins de gars qui se font mal • cette compagnie ici n'a pas une fierté en ses travailleurs • la compagnie est regagnante parce ses travailleurs restent ici, les travailleurs sont contents • eux autres, ils sauvent de l'argent juste sur les coûts de CSST • garder notre monde • diminuer de beaucoup ses accidents de travail • on est très productifs • ils n'ont jamais eu de réticence

Tableau 28
Intersection de matrice
Nœuds sémantiques - **Attentes personnelles**

USINE 2	Première entrevue	Deuxième entrevue	Troisième entrevue
		• ça donne une chance à tout le monde de suivre ça • trouver vraiment c'est quoi l'ergonomie • ce que je veux c'est de rendre la vie la meilleure possible • si ton environnement est le mieux possible, c'est mieux pour les travailleurs • ça fait longtemps que je suis préoccupé de santé, sécurité des travailleurs • il n'y aura jamais assez de problèmes pour les solutions que je peux trouver • j'aime ça m'impliquer • je sais que tant et aussi longtemps que je serai dans le comité d'ergonomie, je vais pousser jusqu'au bout	

Tableau 29
Intersection de matrice
Nœuds Sémantiques – **Réunions de comité**

		• il y a toujours quelqu'un qui fait quelque chose en plus des réunions • on se réunit ici, on se prépare • content de participer à ces réunions • on vient qu'à trouver beaucoup plus de petits problèmes pour les améliorer.	• le groupe qui discute toutes les probabilités, les problèmes, les solutions • un problème, ça va durer deux, trois réunions • c'est toujours productif • le comité de suivi a pas été fait • productif • ça allait bien • ça a très bien été • le roulement était bon • on a fait l'étude • il faut quand même qu'on forme un comité • puis on discute • on écrit tout